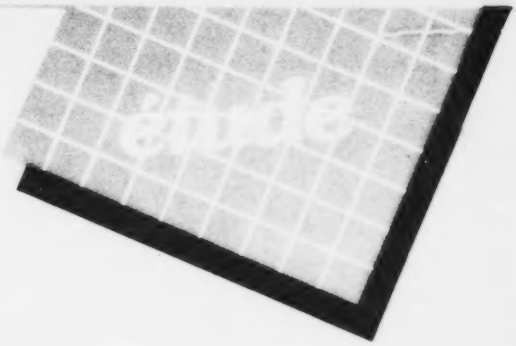

# ÉTUDE DE LA POPULATION DE CASTORS (Castor canadensis) DE LA RÉSERVE FAUNIQUE DES LAURENTIDES, QUÉBEC

Rapport final présenté au
ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche

par
Josée Brunelle
J. Roger Bider

Septembre 1987

Québec

# ÉTUDE DE LA POPULATION DE CASTORS *(Castor canadensis)* DE LA RÉSERVE FAUNIQUE DES LAURENTIDES, QUÉBEC

RAPPORT FINAL

présenté

au

MINISTERE DU LOISIR, DE LA CHASSE ET DE LA PECHE

par

JOSÉE BRUNELLE, biologiste

et

J. ROGER BIDER, biologiste

Collège Macdonald de l'Université McGill

Dép. des Ressources Renouvelables

SEPTEMBRE 1987

Dépôt légal
Bibliothèque nationale du Québec
3e trimestre 1987
ISBN: 2-550-17805-x

## TABLE DES MATIERES

AVANT-PROPOS ..... v

RÉSUMÉ ..... vi

ABSTRACT ..... vii

REMERCIEMENTS ..... viii

1. INTRODUCTION ..... 1

2. OBJECTIFS ..... 3

3. AIRE D'ÉTUDE ..... 4

4. MATÉRIEL ET MÉTHODES ..... 7
- 4.1 Piégeage scientifique ..... 7
- 4.2 Inventaires aériens ..... 8
- 4.3 Piégeage commercial ..... 10
- 4.4 Parasitologie ..... 12

5. RÉSULTATS ET DISCUSSION ..... 13
- 5.1 Piégeage scientifique ..... 13
  - 5.1.1 Efficacité du piégeage ..... 13
  - 5.1.2 Taille des colonies ..... 14
  - 5.1.3 Composition des colonies ..... 15
  - 5.1.4 Rapport des sexes ..... 16
  - 5.1.5 Rapport des classes d'âges ..... 17
  - 5.1.6 Reproduction ..... 18
  - 5.1.7 Migrations ..... 20
- 5.2 Inventaires aériens ..... 21
- 5.3 Piégeage commercial ..... 24
  - 5.3.1 Analyse de l'exploitation ..... 24
    - 5.3.1.1 Saison 1984-85 ..... 24
    - 5.3.1.2 Saison 1985-86 ..... 29
    - 5.3.1.3 Comparaison des saisons de piégeage 1984-85 et 1985-86 ..... 33
    - 5.3.1.4 Bilan de l'exploitation ..... 38

5. RÉSULTATS ET DISCUSSION (suite)
5.3 Piégeage commercial (suite)
5.3.2 Analyse de la population ..... 40
5.3.2.1 Structure des âges et rapport des sexes ..... 40
5.3.2.2 Productivité ..... 47
a) Nombre moyen de traces placentaires ..... 47
b) Pourcentage de femelles gestantes ..... 49
c) Age et nombre de femelles reproductives ..... 51
5.3.2.3 Migrations ..... 52

5.4 Parasitologie ..... 53

6. PROPOSITIONS DE GESTION ET CONCLUSION ..... 55
6.1 Général ..... 55
6.2 Indices de la population ..... 56
6.3 Pourcentage de femelles gestantes ..... 58
6.4 Courbe de survie et reproduction ..... 59
6.5 Conclusion ..... 61

7. RECOMMANDATIONS ..... 64

LITTÉRATURE CITÉE ..... 65

APPENDICE ..... 69

## AVANT-PROPOS

La présente étude a été réalisée dans le cadre d'un contrat de recherche octroyé par le Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec au Collège Macdonald de l'Université McGill au mois d'août 1984, pour une période de deux ans.

Ce projet de recherche faisait partie des études de deuxième cycle en biologie de mademoiselle Josée Brunelle au Collège Macdonald, sous la supervision du Dr J. Roger Bider, professeur-chercheur au département des ressources renouvelables du Collège Macdonald à Sainte-Anne-de-Bellevue, Québec.

## RÉSUMÉ

En 1984, le M. L. C. P. ouvrait la réserve faunique des Laurentides au piégeage des animaux à fourrure. Le ministère avait alors fixé un quota de 1 castor/colonie. Cette étude scientifique sur le castor a été réalisée dans la réserve faunique des Laurentides et le parc de la Jacques-Cartier de l'automne 1984 au printemps 1986 pour évaluer l'impact à court terme du piégeage sur la population de castors de la reserve.

Des sessions de piégeage scientifique ont permis d'estimer la taille moyenne des colonies à 3.8 castors. Les colonies de type familial étaient les plus fréquentes. Le piégeage n'a ps changé la taille et la structure des colonies. Le rapport des classes d'âge adultes: juvéniles: jeunes se répartissait comme suit: 47%: 21%: 32% en 1984 pour le parc et 54%: 9%:37% en 1985 pour le parc et la réserve. Le nombre moyen de jeunes par portée était de 1.5 en 1984 (parc) et de 2.5 en 1985 (parc et réserve).

La densité moyenne a été évaluée à 1.54 colonie/10km$^2$ en 1984 pour le parc et la réserve. En 1985, les densités étaient de 1.2 dans le parc et de 0.96 dans la réserve. La densité a diminué de façon significative dans la réserve après la première saison de piégeage alors que la densité n'a pas varié dans le parc de la Jacques Cartier (inexploité) d'une saison à l'autre.

Grâce à la collaboration des trappeurs, le piégeage commercial dans la réserve faunique a permis la récolte de 326 carcasses de castors à la saison 1984-85 et de 384 échantillons (têtes et tractus génitaux) à la saison 1985-86. Plus de 74% des captures ont été réalisées durant les 4 premières semaines de la saison de piégeage. Le taux de capture pour l'ensemble de la réserve a diminué légèrement à la deuxième saison (1.07 capture/10km$^2$ en 1984-85, 0.98 en 1985-86). Il semble que le taux de capture était plus élevé dans la forêt mixte (1.35) que dans la forêt boréale (0.78). La répartition moyenne des classes d'âge pour les 2 saisons s'établissait comme suit: 55% d'adultes, 23% de juvéniles et 21% de jeunes. La moyenne d'âge pour les deux saisons était de 2.9 ans. Le rapport des sexes ne différait pas de l'égalité. Il n'y a pas eu de variation notable dans la forme de la courbe de survie. Le nombre de traces placentaires augmentait avec l'âge des femelles. Le nombre moyen de traces placentaires par femelle a augmenté significativement de 1984-85 à 1985-86, passant de 2.3 à 3.3 pour les femelles ≥3.5 ans et de 1.5 à 2.1 pour celles ≥2.5 ans. Le pourcentage de femelles gestantes était similaire d'une année à l'autre: 81% pour les femelles ≥3.5 ans, 56% pour les ≥2.5 ans et 41% pour les ≥1.5 an. Plus de 16% des castors (n=119) possédaient le parasite responsable de la giardiase (beaver fever).

En général, il semble que les niveaux d'exploitation actuels étaient acceptables. Cette étude a démontré quelques effets immédiats du piégeage sur la population: la diminution dans la densité des colonies et l'augmentation du nombre de traces placentaires d'une saison à l'autre.

Des principes de gestion sont tirés de la littérature pour élaborer un suivi rationnel de cette population.

## ABSTRACT

This study was carried out in the Laurentides reserve and the Jacques-Cartier Park from the fall 1984 to the spring 1986. The mean colony size, determined by live trapping and observation was 3.8. Family colonies predominated. The proportion of adults, juveniles, and young was 47%: 21%: 32% in the park in 1984 and 54%: 9%:37% in the park and reserve in 1985. The mean litter sizes in the two years were 1.5 and 2.5 respectively.

Aerial surveys determined mean densities of 1.54 colonies/10km$^2$ in the park and the reserve in 1984. In 1985 estimates were 1.2 colonies/10km$^2$ in the park and 0.96 colonies/10km$^2$ in the reserve. The density decreased significantly in the reserve after the first trapping season.

There were 326 beaver carcasses collected from trappers in the 1984-85 season. The following year, 384 heads and genital tracts were collected. More than 74% of the captures were taken in the first 4 weeks of trapping. The estimated density of trapped beaver for the entire reserve decreased slightly after the first trapping season (from 1.07 to 0.98 captures/10km$^2$). However capture rates of the trappers who provided information indicated higher capture densities in the mixed forest trap lines (1.35) than in the boreal trap lines (0.78). The proportion of age classes trapped in both seasons was 55% adults, 23% juveniles and 21% young. The mean age was 2.9 years. The sex ratio was 1:1. Though there was little variation in the survival curves of the 2 years, there were significant increase in placental scars of ≥3.5 year old from 2.3 to 3.3 and of ≥2.5 year old from 1.5 to 2.1 in the 2 seasons. The proportion of pregnant females did not change between seasons: with 81% of the ≥3.5 age class, 56% of the ≥2.5 class and 41% of the ≥1.5 class. Of 119 tested, 16% were infected with the parasite responsible for beaver fever.

This study produced no convincting evidence that the present levels of trapping had surpassed the sustainable yield.

The strongest indication of influence of trapping was the decrease in density and the increase in the number of placental scars over the two years. It is suggested that monitoring should be persued in the event that trends seen could continue once the population is well below the carrying capacity. Finally it is suggested that due to the nature of the exploitation some consideration be given to the changes in trapping efficiency which might occur as inneficient trappers either become better trappers or get out of the game to be replaced by better trappers.

**REMERCIEMENTS**

Plusieurs personnes ont collaboré de près ou de loin à la réalisation de cette étude et nous sommes heureux de leur exprimer notre gratitude.

Nous désirons remercier messieurs René Lafond et Normand Traversy, biologistes à la Direction de la faune terrestre à Québec et leur équipe technique; messieurs Clément Fortin et Daniel Banville, biologistes au Service de l'Aménagement et l'Exploitation de la Faune, région de Québec, ainsi que leur équipe technique.

Nous remercions messieurs Claude Cardinal, surintendant de la réserve faunique des Laurentides, Guy Barnard et Yves Beaudry; Guy Chouinard, directeur du parc de la Jacques-Cartier et le personnel du Vieux Moulin.

Nous exprimons également nos remerciements à messieurs Réal Courcelles, de la Société d'Energie de la Baie James, Julien Déry et Alain Vallières, tous deux au Service de l'Aménagement et de l'Exploitation de la Faune, à l'équipe de techniciens du laboratoire de biologie du C.E.G.E.P. de Sainte-Foy, à monsieur Abdallah Mardini du M.L.C.P. et au Dr Robert Patenaude, médecin-vétérinaire, au Jardin zoologique de Québec. De plus, nous remercions messieurs Gaétan Faubert et Memphred Rau, de l'Institut de Parasitologie de l'Université McGill ainsi que le Dr Wyb Hoek, de la Station de Biologie Arctique à Sainte-Anne-de-Bellevue.

Les travaux de terrain et de laboratoire ont été réalisés avec l'aide de madame Lise Deschênes et monsieur Claude Thibault, techniciens de la faune; madame Lyne Saint-Jacques et monsieur Richard Cotter, étudiants en biologie au collège Macdonald ainsi que messieurs Marc Scherrer et François Noiseux, biologistes.

Nous désirons aussi remercier sincèrement tous les trappeurs de la réserve faunique des Laurentides ayant collaboré à cette étude, puisque sans leur participation cette étude n'aurait pu être réalisée.

# 1. INTRODUCTION

Le castor d'Amérique *(Castor canadensis)* présente une aire de répartition très étendue. On le retrouve sur la plus grande partie du continent nord-américain, de la frontière du Mexique à l'Alaska (Banfield 1977, Hill 1982). Au Canada, sa répartition s'étend de l'océan Atlantique à l'océan Pacifique, jusqu'au nord de la limite des arbres au Yukon, puis en Alaska (Banfield 1977, Hill 1982).

Le castor, de la famille des Castoridés, est l'un des plus gros représentants de l'ordre des Rongeurs (Banfield 1977, Hill 1982). De la colonisation de notre continent jusqu'à nos jours, le castor continue d'être un animal à fourrure très important du point de vue économique (Hill et Novakowski 1984).

Ce rongeur a fait l'objet de nombreuses études sur notre continent. Notamment, aux États-Unis, plusieurs auteurs ont étudié l'alimentation du castor (Slough 1978, Jenkins 1980, Svendsen 1980b, Pinowski 1983, Belovski 1984, Roberts et Arner 1984, McGinley et Whitham 1985). Diverses études ont également porté sur les caractéristiques des populations de castors (Payne 1984b), aux États-Unis (Larson 1967, Boyce 1974, Lyons 1979, Svendsen 1980a, Busher *et al* 1983), à Terre-Neuve (Bergerud et Miller 1977, Payne 1982), en Ontario (Novak 1977), puis au Québec (Traversy et McNicoll 1976, Pilon et Daigle 1984). Hodgdon (1949), Brenner (1964), Leege et Williams (1967), Henry et Bookhout (1969), Lyons (1979) et Wigley *et al* (1983) ont étudié la productivité du castor aux États-Unis alors que Payne (1984c) a fait de même à Terre-Neuve. De plus, Payne (1984a) a évalué le taux de mortalité du castor à Terre-Neuve. Des études comportementales ont été réalisées aux États-Unis (Leege 1968, Hodgdon 1978) ainsi qu'au Québec (Patenaude et Bovet 1984).

Cependant, peu d'études ont été publiées relativement à l'effet du piégeage sur les populations de castors (Boyce 1981a, Payne 1982) et sur l'aménagement de cette espèce (Payne 1980, Hill et Novakowski 1984).

En 1984, lors de la mise en place d'une nouvelle politique de piégeage des animaux à fourrure, la réserve faunique des Laurentides devenait un territoire disponible pour le piégeage des populations d'animaux à fourrure, jusqu'alors inexploitées.

L'ouverture de nouveaux territoires au piégeage offrait l'occasion d'acquérir des connaissances supplémentaires sur diverses espèces piégées afin de gérer adéquatement la ressource. Au Québec, les connaissances actuelles des populations de castors se limitaient aux régions du nord (Traversy et McNicoll 1976) et du nord-ouest de la province (Pilon et Daigle 1984).

Le castor a été désigné, par le M.L.C.P., comme étant l'une des espèces prioritaires à étudier au Québec (Delphi). Dans la réserve faunique des Laurentides, le ministère a fixé un quota de 1 castor/colonie dès la première année d'exploitation.

La présente étude visait à procurer des données de base portant sur l'écologie de la population de castors de la réserve faunique des Laurentides et à évaluer l'impact immédiat du piégeage sur cette population. Ainsi le développement d'outils de gestion permettra une exploitation rationnelle de la population de castors de la réserve faunique des Laurentides.

## 2. OBJECTIFS

La population de castors de la réserve faunique des Laurentides n'avait jamais été soumise à l'exploitation avant l'ouverture du piégeage en octobre 1984. Ceci offrait l'opportunité d'étudier cette population à l'état d'équilibre avec son milieu et d'évaluer l'effet, à court terme, du piégeage sur cette même population.

Ce projet de recherche comporte 3 objectifs:

1. Analyse de la population de castors de la réserve faunique des Laurentides.
2. Évaluation de l'effet du piégeage sur cette même population.
3. Mise en place d'une stratégie d'exploitation de cette population.

Cette étude a permis de recueillir des données de base sur la population de castors de la réserve des Laurentides. Les données recueillies lors de la première et de la deuxième saison de piégeage ont servi à évaluer les divers paramètres de la population tels que la densité, la taille des colonies, la structure des âges, le rapport des sexes, la productivité.

La présente étude n'a pas pu évaluer l'effet à long terme du piégeage sur cette population, puisque les changements décelés ne reflétaient que les réajustements à court terme. En effet, il est probable que plusieurs années d'exploitation seront requises avant que cette population retrouve un nouvel équilibre. Un suivi à long terme pourrait préciser davantage l'atteinte du deuxième objectif.

Une population nouvellement exploitée requiert une attention particulière pour en assurer une gestion adéquate. Conséquemment, les informations de base obtenues à travers les 2 premiers objectifs devraient fournir des outils utiles au développement d'une stratégie d'exploitation adéquate de la population de castors de la réserve faunique des Laurentides.

## 3. AIRE D'ETUDE

Le territoire étudié comprend la réserve faunique des Laurentides ainsi que le parc de la Jacques-Cartier, adjacent à la réserve. La réserve et le parc sont localisés à environ 55 km au nord de la ville de Québec (figure 1). Leur superficie respective est de 7961 $km^2$ et de 671 $km^2$. Le parc de la Jacques-Cartier, servant d'aire témoin, demeure un territoire voué à la conservation où aucune exploitation des populations d'animaux à fourrure n'est permise (pêche sportive seulement).

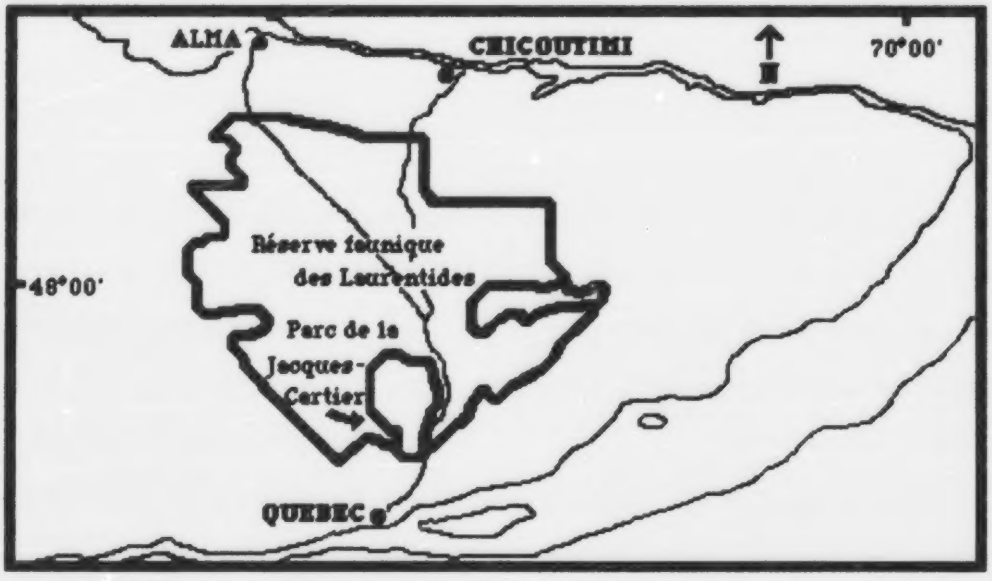


Figure 1. Situation géographique de l'aire d'étude.

L'aire d'étude fait partie de la zone de végétation de type forêt boréale (Grandtner 1966). Ce type de forêt est à prédominance d'épinette noire *(Picea mariana)*, d'épinette blanche *(Picea glauca)* et de sapin baumier *(Abies balsamea)*. On y retrouve aussi des espèces compagnes telles que le bouleau blanc *(Betula papyrifera)*, le bouleau jaune *(Betula alleghaniensis)* et le peuplier faux-tremble *(Populus tremuloides)*. La partie ouest de la réserve ainsi que la partie sud du parc sont aussi peuplées par des ilôts plus ou moins importants de forêts mixtes. Dans le

parc et la réserve, on retrouve aussi différentes zones de végétation en régénération, dues à des coupes forestières plus ou moins récentes. Principalement, le sapin abonde dans les zones en regénération et on peut aussi y retrouver le peuplier faux-tremble, les pruniers *(Prunus* spp.*)* et le bouleau blanc. On observe des intrusions de feuillus dans les vallées. Les cours d'eau sont souvent bordés par des aulnes *(Alnus* spp.*)*.

La topographie des deux territoires est montagneuse avec des sommets variant de 300 à 1000 mètres. Le parc de la Jacques-Cartier se divise en deux entités physiographiques distinctes: le secteur de la vallée à l'ouest et le secteur du plateau. La réserve faunique des Laurentides et le parc de la Jacques-Cartier se ressemblent aussi au point de vue hydrographique. En effet, plusieurs lacs, rivières et ruisseaux sillonnent ces deux territoires. Le réseau routier de la réserve comprend deux routes principales. La route 175 traverse la réserve dans un axe nord-sud sur une distance de 130 km environ, joignant les régions du Saguenay et de Québec. A mi-chemin, on retrouve la jonction de la route 169, orientée nord-est, et se prolongeant jusqu'à la région du Lac Saint-Jean, sur environ 60 km. Outre ces deux routes principales, le parc et la réserve possèdent un réseau très développé de chemins forestiers secondaires et tertiaires.

Voici la description détaillée des zones ayant fait l'objet des recherches sur le terrain. A l'automne 1984, le piégeage scientifique s'est déroulé dans le secteur du plateau du parc de la Jacques-Cartier (de part et d'autre des chemins forestiers des secteurs à l'Épaule, Sautauriski et Jumeaux), d'une superficie d'environ 200 $km^2$. A l'été 1985, le même secteur a été étudié, en plus du secteur Launière de la réserve faunique des Laurentides, d'une aire approximative de 300 $km^2$.

En octobre 1984 et 1985, des inventaires aériens, ont couvert 801 $km^2$. Une superficie de 369 $km^2$ a été survolée au-dessus du parc de la Jacques-Cartier (forêt boréale seulement). Dans la réserve, une aire rectangulaire de 432 $km^2$ a été inventoriée. Cette aire, localisée à l'ouest du lac Jacques-Cartier, est limitée du nord

au sud par le secteur des "Portes de l'Enfer" (47°44'N) jusqu'au lac Sept-Iles (47°31'N) pour la borne est (71°15'W); puis par le lac Prune (47°44N) jusqu'au lac des Sanguinaires pour la borne ouest (71°29').

Quant au piégeage commercial, le secteur étudié s'étend à l'ensemble de la réserve faunique des Laurentides. Deux types de territoires de piégeage existent dans la réserve faunique des Laurentides: les terrains de piégeage (T.P.) qui sont alloués à long terme à un trappeur, et les unités de piégeage (U.P.) qui sont allouées à un trappeur pour une période d'un an seulement. Ces derniers types de terrains (U.P.) sont soumis à un tirage au sort à chaque année. La réserve a aussi été divisée en deux entités administratives aux fins de piégeage, soit le secteur nord et le secteur sud.

## 4. MATÉRIEL ET MÉTHODES

### 4.1 Piégeage scientifique

Le piégeage scientifique et les observations, qui se sont déroulés du 23 août au 31 octobre 1984 ainsi que du 10 juin au 28 août 1985, visaient principalement à estimer la taille des colonies de castors. L'utilisation d'une zone témoin: le parc de la Jacques-Cartier (non-exploité) nous obligeait à appliquer une méthode permettant la capture et la libération de castors vivants. La première année, le piégeage scientifique a été effectué dans le parc de la Jacques-Cartier seulement; la deuxième année (après la première saison de piégeage commercial), dans le parc et la réserve.

Nous avons donc procédé à la localisation des colonies actives de castors: premièrement à l'aide de cartes d'inventaires aériens des colonies de castors réalisés par le M.L.C.P., direction régionale de Québec et direction générale de la faune terrestre, et deuxièmement à l'aide d'inventaires réalisés dans le cadre de la présente étude. Chaque colonie ainsi identifiée, facilement accessible par voies terrestre et aquatique a été visitée. La hutte des castors était localisée et les signes de présence tels que branches grugées, cabane et/ou barrage entretenus étaient recherchés. Souvent, des branches de peuplier faux-tremble ou de bouleau étaient laissées sur le site dans le but de constater des signes de présence des castors le lendemain. De cette façon, plusieurs lacs et quelques étangs ont été prospectés en automne 1984 et à l'été 1985 dans le parc de la Jacques-Cartier, en plus du secteur Launière de la réserve faunique des Laurentides à l'été 1985.

Chaque colonie active était alors piégée au moyen de pièges à deux battants (Hancock) pour un effort de piégeage d'environ 20 nuits-trappes. Chaque castor capturé était pesé dans le piège, à l'aide d'une balance à ressort, étiqueté aux oreilles avec des étiquettes métalliques pourvues de bandes de plastique de couleur selon la méthode de Miller (1964). La classe d'âge de chaque individu était estimée (adulte, juvénile, jeune de l'année) d'après leur taille relative (Hodgdon 1978), la longueur et

la largeur de la queue étaient mesurées. Avant de libérer le castor, une griffe de la patte postérieure était coupée à l'aide d'un coupe-ongle pour chien afin de réaliser des frottis sanguins pour la détermination du sexe selon la méthode de Larson et Knapp (1971).

Un minimum de 3 sessions d'observation étaient réalisées à chaque colonie durant une période de 3 heures jusqu'au coucher du soleil. Selon Hodgdon (1978) les castors sont actifs à cette période de la journée. Chaque colonie était observée au moyen de jumelles (grossissement 7X) et de lunettes d'approche (grossissement 22X). Ainsi, nous notions la présence de chaque castor observé et la couleur des étiquettes aux oreilles, s'il en possédait. Si un ou plusieurs castors de la colonie observée ne portaient pas d'étiquettes, leur présence était notée et leur nombre ajouté au nombre de castors déjà capturés de cette colonie, afin d'ajuster la taille de la colonie. Une classe d'âge était assignée à ces castors supplémentaires par observation de leur taille relative.

### 4.2 Inventaires aériens

En octobre 1984 et 1985, des inventaires aériens ont été réalisés pour déterminer la densité des colonies actives de castors dans une aire-témoin sans exploitation (parc de la Jacques-Cartier) et dans une zone soumise à l'exploitation (secteur Launière de la réserve faunique des Laurentides). Afin de réaliser des inventaires dans des milieux identiques pour les deux secteurs d'étude, les zones caractérisées par la forêt boréale (typique à l'ensemble du territoire étudié) ont été sélectionnées. Le parc et l'aire du secteur Launière ont été quadrillés au moyen de parcelles de 9 $km^2$, sur cartes topographiques à l'échelle de 1:50 000, tel que décrit dans les normes d'inventaires aériens du castor préparées par le M.L.C.P. (MINISTERE DU LOISIR, DE LA CHASSE ET DE LA PECHE 1984). Parallèlement, des cartes forestières à l'échelle de 1:20 000 du Ministère de l'Energie et des Ressources (1983) ont servi à localiser les zones de forêt boréale qui ont été reportées sur les cartes topographiques.

Les parcelles qui présentaient moins de 50% de forêt boréale en bordure des cours d'eau (lacs, rivières, ruisseaux) ont été rejetées.

Les inventaires aériens, de type acquisition de connaissances, ont été réalisés selon la méthode décrite dans les normes ci-haut mentionnées par un échantillonnage aléatoire simple par parcelle-échantillon de 9 $km^2$. La taille-échantillon a été calculée en vue d'obtenir 20% d'erreur sur la moyenne au seuil de probabilité de 95% (Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche 1984, Cochran 1977). Un recouvrement systématique des parcelles a été réalisé en parcourant le réseau hydrographique en hélicoptère (Hughes 300C). L'équipage comprenait un pilote, un navigateur-observateur et un observateur en 1984. En 1985, l'équipage se composait d'un pilote et d'un navigateur-observateur; deux personnes se relayaient à titre de navigateur-observateur à intervalle d'environ 3 à 4 heures. Le pilote, expérimenté pour les inventaires de castors, agissait aussi à titre d'observateur. Il faut mentionner qu'un des navigateurs-observateurs a été différent d'une année à l'autre. Les inventaires ont eu lieu du 10 au 12 octobre en 1984 et du 18 au 20 octobre en 1985 (soit après la chute des feuilles et avant le gel des lacs).

A l'automne 1984, 26 (n) parcelles de 9$km^2$ ont été inventoriées dans le parc de la Jacques-Cartier, permettant un pourcentage de couverture de 63.4% (N=41, forêt boréale). De même, dans le secteur Launière de la réserve, 29 (n) parcelles ont été inventoriées, soit 60.4% de l'aire étudiée (N=48). A l'automne 1985, ces mêmes parcelles ont été inventoriées. Le survol du parc de la Jacques-Cartier (n=26) a nécessité 7h45 en 1984 et 6h10 en 1985. Le secteur Launière (n=29) a requis 7h25 de vol en 1984 et 5 h15 en 1985.

**4.3 Piégeage commercial**

Pour étudier la population exploitée, nous avons dû recourir à la collaboration des trappeurs à cause du très grand territoire à couvrir. La région de Québec (M.L.C.P.) a donc exigé que les trappeurs remettent la carcasse de tous les animaux à fourrure piégés dans la réserve faunique des Laurentides. Afin de s'assurer la collaboration des trappeurs, le Service de l'Aménagement et de l'Exploitation de la Faune (SAEF) de la région de Québec a organisé chaque année des séances d'information pour leur faire connaître l'importance des recherches entreprises sur les animaux à fourrure et l'avancement des travaux. Par le service postal, le SAEF a fourni aux trappeurs des étiquettes cartonnées à compléter demandant des renseignements relatifs à la capture de chaque animal, soit: le nom du trappeur, le numéro du territoire de piégeage, la date et le lieu de capture. Le trappeur devait attacher une étiquette dûment remplie à chaque carcasse. Des bennes spécialement prévues pour le dépôt des carcasses ont été installées aux 5 voies d'accès à la réserve, soit les barrières Tourilli, Mésy, Laterrière, Stoneham et Saint-Urbain. L'équipe du SAEF de la région de Québec recueillait les carcasses à chaque semaine.

Les périodes de piégeage du castor des saisons 1984-85 et 1985-86 se sont déroulées du 18 octobre au 15 mars. Lors de la première saison de piégeage, les trappeurs devaient remettre la carcasse entière des castors. Le castor est un appât très utilisé par les trappeurs et afin de les accommoder, la tête et les organes génitaux seulement ont été exigés au cours de la deuxième saison de piégeage. Pour ce faire, un schéma du système reproducteur du castor et les explications nécessaires pour identifier et prélever adéquatement les parties génitales requises (utérus pour les femelles et os pénien pour les mâles) ont été expédiés aux trappeurs. Des sacs de plastique servant à déposer la tête du castor et le tractus génital correspondant leur ont également été envoyés. Chaque échantillon devait être identifié avec une étiquette comprenant les informations demandées, puis congelé. Les trappeurs ont aussi été informés de la présence de castors marqués (étiquettes métalliques aux

oreilles) et un système de récompense monétaire a été développé de façon à inciter le retour des étiquettes par le courrier.

Le poids de quelques carcasses a été mesuré avec une balance à ressort alors que toutes les informations suivantes ont été prélevées à partir des carcasses et/ou des têtes et organes génitaux reçus: le sexe, le nombre de traces placentaires, l'âge. L'examen des traces placentaires a été réalisé selon les méthodes de Hodgdon (1949) et de Leege et Williams (1967), mais sans utilisation de préservatifs. La détermination de l'âge a été réalisé par l'examen du degré d'ouverture basale et des couches annuelles de *cementum* des molaires mandibulaires (Van Nostrand et Stephenson 1964, Larson et Van Nostrand 1968). Le retour de carcasses provenant d'individus marqués d'âge connu a permis de valider la méthode de lecture d'âge pour les 1.5 et 2.5 ans (examen de l'ouverture basale). Pour la préparation des dents, nous avons utilisé la méthode de Ouellet (1977) qui consiste à couper les dents à l'aide d'une scie à diamant et à griller la partie coupée sur une plaque chauffante. La dent doit ensuite être polie à l'aide d'une pâte à polir pour métaux mous appliquée sur une meule de feutre installée sur un touret. L'utilisation d'une scie à vitesse lente à la deuxième saison a beaucoup facilité la lecture de l'âge, en rendant très nettes les couches de *cementum*. Une partie des échantillons a été vérifiée par un deuxième lecteur.

Afin de calculer le taux de capture des castors selon l'habitat, les zones de forêt boréale et de forêt mixte ont été délimitées à l'aide des cartes de synthèse forestière à l'échelle 1:250 000, du ministère de l'Énergie et des Ressources (1974, 1980, 1981), en estimant le stade de la forêt pour les années 1984-86. Les zones ainsi délimitées peuvent être inexactes en certains secteurs, en raison de l'exploitation forestière. Cependant, pour le but recherché, cette estimation s'avère grandement acceptable.

L'analyse statistique des données a été réalisée à l'aide du logiciel StatView™ opéré par un ordinateur Macintosh 512K.

**4.4 Parasitologie**

La section parasitologie traite du parasite *Giardia lamblia*, responsable de la maladie appelée "fièvre du castor" (beaver fever). Ce parasite peut être décelé par l'examen de fèces de castors. La méthode consiste à prélever environ 10g de fèces de castors et de les fixer dans environ 10 ml de formaline 10%. Des échantillons de fèces ont été prélevés au cours de la période de piégeage scientifique de l'été 1985, lorsque possible (défécation du castor dans le piège) et lors de la première saison de piégeage alors que les trappeurs ont exécuté eux-mêmes cette tâche au cours de la saison 1985-86. Pour ce faire, des bouteilles contenant le préservatif, des bâtonnets pour prélever les fèces, des étiquettes et des instructions sur le mode de prélèvement leur ont été fournis. Ils devaient retourner les échantillons par le courrier à M. Gaétan Faubert, de l'Institut de Parasitologie de l'Université McGill situé à Sainte-Anne de Bellevue.

Les fèces en suspension avec la formaline sont filtrées sur deux épaisseurs de coton à fromage pour éliminer les débris. Afin d'augmenter les chances de détection des kystes dans les selles, l'échantillon est concentré par une centrifugation à 2000 R.P.M. pendant 10 minutes. Le surnageant est enlevé et le culot est conservé. Chaque échantillon, coloré à l'iode, est examiné au microscope à des grossissements de 200X et 400X durant 7 à 8 minutes, et consiste à identifier des kystes de *Giardia lamblia*.

# 5. RÉSULTATS ET DISCUSSION

## 5.1 Piégeage scientifique

### 5.1.1 Efficacité du piégeage

Au cours de l'automne 1984, 62 captures ont été réalisées (incluant les recaptures) pour un effort de piégeage de 349 nuits-trappes. Il fallait donc en moyenne 5.6 nuits-trappes/capture. A l'été 1985, il a fallu 471 nuits-trappes pour capturer 61 castors, pour une moyenne de 7.7 nuits-trappes/capture. Hodgdon (1978) a obtenu une moyenne de 7.9 nuits-trappes/capture.

Le succès de piégeage était donc supérieur à l'automne comparativement à l'été. Les castors seraient plus migrateurs au cours de l'été et reviendraient moins souvent à leur hutte (D. Banville, comm. pers.).

De plus, les castors semblaient plus vulnérables à subir un choc de capture durant l'été. En effet, à l'été 1985, 2 femelles (lacs Ohat et Valois) sont mortes suite au traumatisme causé par la capture (rapport d'autopsie du Dr R. Patenaude). Il y a eu 2 autres morts, mais accidentelles cette fois. Un adulte mâle est mort noyé dans le piège à la suite d'une crue subite des eaux (Lac Bakys); puis un jeune de l'année s'est pris la tête dans le piège parce qu'il y était entré de côté (lac Cistera).

La petite taille des jeunes de l'année à l'été leur a permis de sortir quelques fois des pièges (2 fois au lac Cistera et 3 fois au lac Anouk). Nous avons dû rétrécir les ouvertures avec de la broche.

Les séances d'observation de l'automne 1984 ont permis d'ajouter un facteur de correction de l'ordre de 11% à la taille moyenne des colonies de castors, passant de 3.5 à 3.9. A l'été 1985, ce facteur de correction est de 19% (moyenne passant de 3.2 à 3.8) pour le parc et de 23% (de 3.0 à 3.7) pour la réserve. Cette augmentation d'une année à l'autre reflète bien la différence au niveau du succès de capture.

### 5.1.2 Taille des colonies

Les données concernant la taille des colonies sont celles obtenues après les séances d'observations. Les données sont résumées au tableau 1. En appendice, les tableaux 24, 25 et 26 indiquent la taille de chaque colonie, avant et après observations, ainsi que la moyenne pour chaque secteur d'étude. Dans le parc de la Jacques-Cartier, la taille moyenne des colonies de castors est de 3.9 à l'automne 1984. En 1985, la moyenne a été évaluée à 3.8 castors/colonie dans le parc et à 3.7 dans le secteur Launière (réserve).

Tableau 1. Taille moyenne des colonies de castors, après observations, dans chaque secteur d'étude, pour les deux saisons de piégeage scientifique.

| LIEU | ANNÉE | NB CASTORS/COLONIE ($\bar{x}$) | NB DE COLONIES (n) | VARIANCE ($s^2$) |
|---|---|---|---|---|
| PARC J-C | 1984 | 3.9 | 12 | 2.82 |
| PARC J-C | 1985 | 3.8 | 6 | 2.96 |
| RÉSERVE | 1985 | 3.7 | 6 | 2.66 |

La taille des colonies n'a pas varié d'une année à l'autre pour le parc de la Jacques-Cartier (test de U, $p>0.05$). De même, pour la réserve, la valeur obtenue est similaire à celle de l'aire-témoin (parc) en 1985 (test de U, $p>0.05$).

A la lumière de ces résultats, il semble que le piégeage n'ait pas modifié la taille moyenne des colonies. Cependant, ces résultats doivent être considérés avec réserve à cause de la faible taille-échantillon.

Boyce (1974) a observé une moyenne de 4.3 castors/colonie en Alaska; Payne (1982), une moyenne de 3.5 à Terre-Neuve. N'incluant que des colonies familiales, Hodgdon (1978) a estimé des moyennes de 3.9 et 6.2 (différentes selon l'habitat) au Massachusetts et Svendsen (1980a), une moyenne de 5.9 au sud-est de l'Ohio. Au Québec, Traversy et McNicoll (1976) ont obtenu une moyenne de 3.3 castors/colonie (n=45) pour une population de castors de la Baie James. Les colonies (n=70) de castors de l'Abitibi-Témiscamingue étaient composées en moyenne de 3.6 individus (Pilon et

Daigle 1984). Ces chiffres, se rapportant au Québec et incluant tous les types de colonies (un ou deux individus et des familles), sont comparables aux nôtres quoique légèrement inférieurs. Ces auteurs bénéficiaient d'une taille-échantillon assez importante comparativement à la nôtre.

Payne (1982) a mentionné que la taille des colonies était plus faible dans les populations exploitées que dans les populations non-exploitées, à moins que la récolte soit orientée vers les colonies contenant 1 ou 2 individus, laissant la plupart des familles intouchées.

### 5.1.3 Composition des colonies

Comme il est difficile de distinguer l'âge des individus capturés vivants, les individus susceptibles d'être âgés de 2.5 ans ont été inclus dans la classe des adultes. La séparation des 0.5 et 1.5 an est plus évidente. De plus, lors des observations les individus de 1.5 an se distinguaient assez facilement des plus gros ($\geq$2.5), contrairement à ceux âgés de 2.5 ans. La composition des colonies est celle obtenue après les séances d'observations (tableau 2).

En théorie, une colonie de castors se compose d'un couple d'adultes, de leurs jeunes de l'année (0.5 an) et des jeunes de l'année précédente (1.5 an) (Hodgdon 1978). Cependant, diverses compositions peuvent être observées (Traversy et McNicoll 1976, Pilon et Daigle 1984). Hodgdon (1978) a observé occasionnellement des castors juvéniles demeurant dans la colonie familiale pour une ou deux années additionnelles.

Tableau 2. Composition des colonies de castors, après observations, dans le parc et la réserve, pour les deux saisons d'étude.

| COMPOSITION | PARC 1984 (n) | PARC 1985 (n) | RESERVE 1985 (n) |
|---|---|---|---|
| ADULTES, JUVÉNILES, JEUNES | 6 | 1 | 1 |
| ADULTES, JEUNES | 4 | 3 | 2 |
| ADULTES, JUVÉNILES | 1 | 0 | 0 |
| ADULTES | 1 | 1 | 2 |
| JUVÉNILES, JEUNES | 0 | 1 | 0 |
| JUVÉNILES | 0 | 0 | 1 |

(n): nombre de colonies

La composition des colonies la plus fréquente dans le parc à l'automne 1984 était constituée de familles avec juvéniles (n=6, 50%) ou sans juvéniles (n=4, 33%). Pour l'été 1985, les familles comprenant des juvéniles et des jeunes ne totalisaient que 17% (n=1) des colonies pour chaque secteur. Les familles avec jeunes et sans juvéniles, constituaient 50% (n=3) dans le parc et 33% (n=2) dans la réserve. Traversy et McNicoll (1976) ont obtenu 22% des colonies contenant des juvéniles et des jeunes, puis 40% des colonies avec jeunes et sans juvéniles. Pilon et Daigle (1984) en ont obtenu 21% pour chaque catégorie. Il est difficile de comparer plus à fond les résultats de cette étude avec ceux obtenus dans le cadre d'autres études puisque les différents auteurs distinguent les 1.5 et 2.5 ans.

### 5.1.4 Rapport des sexes

Le rapport des sexes (nombre de mâles pour 100 femelles) incluant tous les âges est de 62 dans le parc en 1984, de 54 dans le parc en 1985 et de 58 dans la réserve en 1985 (tableau 3). Il semble que le rapport des sexes augmente en faveur des mâles avec l'âge. La mortalité serait plus élevée chez les jeunes femelles que chez les mâles (Boyce 1984).

Des tests statistiques pour évaluer si le rapport des sexes diffèrent de l'égalité n'ont pas été réalisés, car la taille-échantillon est trop faible dans chacune des classes d'âge.

Tableau 3. Rapport des sexes pour les castors capturés, dans le parc et la réserve, pour les deux saisons d'étude.

| CLASSE D'AGE | PARC 1984 | | | PARC 1985 | | | RÉSERVE 1985 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | M | F | (M/100F) | M | F | (M/100F) | M | F | (M/100F) |
| ADULTES | 8 | 10 | 80 | 5 | 7 | 71 | 4 | 9 | 44 |
| JUVÉNILES | 4 | 7 | 57 | 1 | 1 | 100 | 2 | 0 | -- |
| JEUNES | 4 | 9 | 44 | 1 | 5 | 20 | 1 | 3 | 33 |
| TOTAL | 16 | 26 | 62 | 7 | 13 | 54 | 7 | 12 | 58 |

M: Nombre de mâles F: Nombre de femelles (M/100F): Nombre de mâles par 100 femelles

Traversy et McNicoll (1976) ont obtenu un rapport des sexes, incluant toutes les classes d'âge, de 85 mâles/100femelles et ont observé une augmentation de la proportion de mâles avec l'âge. Pilon et Daigle (1984) ont obtenu un rapport de 74 mâles/100femelles. Les données de ces quatre auteurs provenaient de castors piégés (morts) où les trappeurs tentaient de vider complètement les colonies. Hodgdon (1978) a estimé un rapport des sexes de 1:1 pour toutes les classes d'âge (piégeage vivant).

### 5.1.5 Rapport des classes d'âge

A l'automne 1984, dans le parc, les rapports entre les adultes, les juvéniles et les jeunes de l'année se répartissent comme suit: 47%:21%:32% (n=47). A l'été 1985, on remarque que les 2 secteurs d'étude présentent des proportions comparables, soit un rapport adultes:juvéniles:jeunes de 52%:9%:39% (n=23) dans le parc et de 55%:9%:36% (n=22) dans la réserve (tableau 4).

Il n'y avait pas de différence significative entre la proportion des classes d'âge entre 1984 et 1985 ($X^2$, $p>0.05$), ni entre le parc et la réserve en 1985 ($X^2$, $p>0.05$).

Tableau 4. Rapport des classes d'âge pour les castors, dans le parc et la réserve, pour les deux saisons d'étude.

| CLASSE D'AGE | PARC 1984 | PARC 1985 | RÉSERVE 1985 |
|---|---|---|---|
| ADULTES | 47% | 52% | 55% |
| JUVÉNILES | 21% | 9% | 9% |
| JEUNES | 32% | 39% | 36% |

Les proportions obtenues par divers auteurs semblent assez diversifiées. Ainsi, dans l'ordre adultes:juvéniles:jeunes, Traversy et McNicoll (1976) ont obtenu 58%:11%:31% à la Baie James; Pilon et Daigle (1984), 46%:23%:31% en Abitibi-Témiscamingue. Aux États-Unis, Boyce (1974) a observé un rapport de 59%:27%:14% pour une population non-exploitée et 59%:24%:17% pour une population exploitée. Cependant il mentionnait que la classe d'âge 0.5 était sous-représentée à cause de la méthode d'échantillonnage. Hodgdon (1978), ayant observé des colonies durant près de 5 ans, a estimé des proportions de 32%:31%:37% dans une aire d'étude et de 50%:17%:33% dans une autre aire.

Selon Bovet (1974) *in* Pilon et Daigle (1984), une population saine devrait contenir un nombre d'adultes légèrement supérieur à 50%. Nous observons un tel phénomène à l'été 1985 seulement, quoique la proportion obtenue en 1984 soit très près de 50% (47%).

### 5.1.6 Reproduction

Le calcul du nombre de jeunes par portée a été effectué à l'aide des colonies contenant des jeunes (tableau 5). A l'automne 1984, le nombre moyen de jeunes par portée était de 1.5 (portées de 1 à 3 jeunes). A l'été 1985, le nombre de jeunes/portée était de 2.3 (de 1à 4 jeunes) dans le parc et de 2.7 (de 2 à 3 jeunes) dans la réserve. La

taille des échantillons étant très faible, l'utilisation d'un test statistique n'aurait pas de signification valide. Il semble qu'il y ait eu une faible augmentation du nombre moyen de jeunes/portée d'une année à l'autre. Ceci pourrait être dû au fait que les périodes d'observation ont eu lieu à des saisons différentes. La mortalité naturelle pourrait ainsi être plus élevée à l'automne (1984) comparativement à l'été (1985). La diminution de la densité de castors (section 5.2 Inventaires aériens) aurait pu favoriser une augmentation de la reproduction. Selon Payne (1984b,c), la reproduction chez le castor est dépendante de la densité. Il y aurait une relation inverse entre la taille de la portée et la densité ou encore, entre la taille de la portée et la taille de la colonie (Payne 1984b).

Tableau 5. Nombre moyen de jeunes par portée pour les colonies contenant des jeunes, dans le parc et la réserve, pour les deux saisons d'étude.

| LIEU | ANNÉE | NB JEUNES/PORTÉE ($\bar{x}$) | NB DE COLONIES (n) | VARIANCE ($s^2$) |
|---|---|---|---|---|
| PARC J-C | 1984 | 1.5 | 10 | 0.50 |
| PARC J-C | 1985 | 2.3 | 4 | 2.25 |
| RÉSERVE | 1985 | 2.7 | 3 | 0.33 |

D'autres auteurs ont obtenu des valeurs comparables du nombre moyen de castors par portée: 1.2 (Traversy et McNicoll 1976), 1.9 (Pilon et Daigle 1984), 2.4 et 2.9 selon le milieu (Hodgdon 1978).

Le recrutement, représentant le pourcentage de jeunes dans l'échantillon total de la population de castors, a été estimé à 32% pour le parc en 1984 et à 39% en 1985; celui de la réserve (1985), à 36% (tableau 4).

### 5.1.7 Migrations

Un castor juvénile mâle initialement capturé au lac des Alliés I (colonie *5) le 5 septembre 1984 a été recapturé le 27 septembre 1984 au lac Marguerite. Ces deux lacs sont situés dans le parc de la Jacques-Cartier. La distance parcourue serait d'environ 3.5 km, par voie d'eau. Ce castor n'a pas été observé par la suite au lac Marguerite. Hodgdon (1978) mentionne que les castors peuvent migrer dès avril jusqu'à septembre. Leege (1968) a observé des juvéniles ayant migré sur une distance de 13 km (8 milles), mesurée en ligne droite.

Dans le parc de la Jacques-Cartier, certaines colonies habitées étudiées en 1984 n'étaient plus actives en 1985 (étang "Castor", lac Ruban, Petit Lac à l'Épaule, lac Marguerite, lac Fossambault, lac des Alliés). De plus, des colonies actives identifiées lors des inventaires aériens en 1984 étaient déménagées au printemps suivant. Boyce (1981b) a démontré que les colonies occupées seulement 1 année étaient entourées par des types de végétation contenant une biomasse de nourriture arborescente significativement moins élevée que pour les colonies occupées 2 ans (durée de son étude). Nous ne pouvons pas dire si les colonies étudiées dans le parc ont déménagé après une seule année, car nous n'avons pas de données antérieures. Cependant, les castors de la colonie du lac Ruban avaient construit leur hutte en septembre 1984 (constatation sur le terrain) et avaient déménagé l'année suivante. Ceci pourrait suggérer une faible biomasse de nourriture à cet endroit, d'après Boyce (1981b).

## 5.2 Inventaires aériens

Le tableau 6 représente les densités de colonies actives de castors obtenues pour chaque secteur étudié et pour chaque année. Les valeurs sont exprimées en nombre de colonie/10km$^2$.

Tableau 6. Densités des colonies actives de castors obtenues dans le parc et la réserve en octobre 1984 et 1985.

| LOCALISATION | 1984 | | 1985 | |
|---|---|---|---|---|
| | NB COL/10Km$^2$ | ERREUR REL. | NB COL/10Km$^2$ | ERREUR REL. |
| PARC DE LA J-CARTIER | 1.54 ± 0.31 | 20.0% (16.6%) | 1.20 ± 0.26 | 22.2% (18.3%) |
| RÉSERVE (LAUNIERE) | 1.53 ± 0.32 | 20.9% (17.4%) | 0.96 ± 0.27 | 28.5% (23.6%) |

NB COL/10Km$^2$: Nombre de colonies/10Km$^2$
ERREUR REL. : Erreur relative au seuil de probabilité 95%; entre parenthèses: au seuil 90%

Il y a eu une diminution de la précision au niveau de la réserve pour l'année 1985. Les parcelles supplémentaires (n=32 à p=0.01, n=35 à p=0.05) pour atteindre la précision recherchée n'ont pu être survolées, à cause de contraintes temporelles et techniques.

Le modèle expérimental choisi ici est le "plan expérimental avec mesures pré et post-traitement" (Scherrer 1984). Les mesures de la densité ont donc été estimées avant l'exploitation dans une zone témoin (parc) et dans la zone où il y aura exploitation (réserve). Après exploitation, c'est-à-dire en 1985, les deux mêmes secteurs ont fait l'objet d'inventaires pour en évaluer les densités de colonies de castors. Le modèle consiste ensuite à comparer les données du témoin en 1984 avec celles du témoin en 1985 et de comparer ensuite la zone "testée" avant (1984) et après exploitation (1985). S'il n'y a pas de changement significatif au niveau du témoin, c'est que, d'une année à l'autre les milieux étaient comparables. Cependant, s'il y a une différence significative au niveau de la zone testée avant et après l'exploitation, c'est que l'exploitation a eu un effet sur la zone étudiée puisque la zone témoin "intouchée" est demeurée stable.

Pour le parc, la différence (diminution de 22%) entre les densités, passant de 1.54 (1984) à 1.20 colonie/10km$^2$ (1985) n'était pas significative (test de t, $p>0.05$). Pour faire ce test, les variances des échantillons étaient homogènes (test de F, $p.0.05$). Toutefois, il y avait une différence significative entre les densités observées (diminution de 37%) dans la réserve, de 1984 (1.53 colonie/10km$^2$) à 1985 (0.96 colonie/10km$^2$) (test de t, $p<0.01$). Ceci suggère donc que l'exploitation a eu pour effet de diminuer la densité des colonies de castors dans la réserve.

En automne 1982, Clément Fortin (S.A.E.F., région de Québec) a réalisé des inventaires aériens des colonies actives de castors dans le parc et la réserve, sans distinction de l'habitat (forêt boréale ou mixte). Les densité obtenues étaient de 1.96 ± 0.42 colonie/10km$^2$ dans le parc (à p=95%, n=16, N=39, parcelles de 16 km$^2$), et de 1.83 ± 0.34 colonie/10km$^2$ dans la réserve (à p=95%, n=46, N=481, parcelles de 16 km$^2$) (C. Fortin, comm. pers.). Les résultats de cet inventaire, au niveau de la réserve, ont pu être stratifiés selon l'habitat et les résultats ont été les suivants (C. Fortin, comm. pers.):

Forêt boréale: 1.3 ± 0.25 colonie/10km$^2$
Forêt mixte: 2.7 ± 0.44 colonies/10km$^2$

La différence de densité entre les deux milieux s'est révélée hautement significative (à p=90%) (C. Fortin, comm. pers.). Il serait alors assez juste de dire, d'après ces données, que la densité de colonies actives de castors dans la réserve faunique des Laurentides, est environ 2 fois plus élevée au niveau de la forêt mixte qu'au niveau de la forêt boréale. Les densités de Fortin en 1982 pour la réserve, forêt boréale, sont similaires à celles que nous avons obtenues en 1984 avant piégeage. Ceci pourra nous permettre d'extrapoler nos chiffres ultérieurement pour l'estimation des effectifs.

Selon Traversy (1974), des densités de colonies actives comprises entre 0.7 et 2.3 colonies/10km$^2$ représenteraient un indice d'abondance moyenne. Les densités obtenues pour le parc et la réserve se situent entre ces limites. Le même auteur a estimé des densités variant de 0.7 à 1.5 colonie/10km$^2$ pour différents terrains de piégeage à la Baie James. Quatre années plus tard, Banville (1977) a estimé une densité de 1.9 colonie/10km$^2$ sur une portion du territoire inventorié par Traversy (1974). Banville (1977) a proposé des hypothèses pour expliquer l'augmentation de la densité qui serait due, selon lui, à l'amélioration de la qualité de l'habitat.

Les plus récentes données disponibles sur les inventaires aériens du castors ont permis de dénombrer des densités de 4.4 colonies/10km$^2$ en Abitibi-Témiscamingue en 1985, dans un habitat comparable à celui de la réserve et du parc (Daigle 1985). Dans un habitat dont la couverture forestière est dominée principalement par des feuillus, les densités ont été évaluées à 2.8 colonies/10km$^2$ dans la zec Mars-Moulin (Gauthier 1984a) et à 2.9 colonies/10km$^2$ dans la zec de La Lièvre (Gauthier 1984b). Ces territoires de la région Saguenay-Lac St-Jean ont été soumis à quatre saisons d'exploitation (Gauthier 1984a,b). Sur la Côte-Nord, les densités variaient de 2.4 à 8.4 colonies/10km$^2$ avec une moyenne de 4.5 (Guay 1985). Les densités variaient selon le milieu (feuillus *vs* conifères) (Guay 1985).

## 5.3 Piégeage commercial

Les données recueillies concernant le piégeage commercial provenaient des carcasses et des informations fournies par les trappeurs de la réserve faunique des Laurentides. Il est alors possible que l'échantillonnage ait comporté certains biais tels que: sélectivité des méthodes de piégeage pouvant causer la sous-représentation d'une ou plusieurs classes d'âge et/ou d'un des deux sexes. L'interprétation des résultats doit donc tenir compte de ces facteurs.

Le nombre de castors capturés dans la réserve provient du rapport des activités de piégeage (ML 403) (Fortin 1986) alors que les données concernant les paramètres biologiques des castors (âge, nombre de traces placentaires) proviennent des informations prélevées à partir de l'analyse des carcasses reçues.

### 5.3.1 Analyse de l'exploitation

#### 5.3.1.1 SAISON 1984-85

Au cours de la saison de piégeage 1984-85, un total de 566 castors ont été capturés (Fortin 1986). La répartition des captures en fonction des entités administratives (secteurs nord et sud) et de gestion (U.P. et T.P.) s'établissait comme suit: 59.9% (n=339) provenaient du secteur nord et 40.1% (n=227) du secteur sud; tandis que 67.5% (n=382) des captures provenaient des T.P. et 32.5% (n=184) des U.P. Durant la saison 1984-85, les territoires de piégeage du secteur nord couvraient une superficie de 3609 $km^2$ (dont 2739 $km^2$ faisaient partie des territoires piégés) et ceux du secteur sud couvraient 3687 $km^2$ (dont 2533 $km^2$ piégés) (Fortin 1984). Le taux de capture des castors (nombre de castors piégés par rapport à la superficie des territoires piégés seulement) est plus élevé dans le secteur nord (1.24) comparativement au secteur sud (0.90) (tableau 7). Lors des réunions organisées avec les trappeurs, il nous a semblé que ceux de la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean étaient plus expérimentés à piéger les animaux à fourrure que ceux de la région de Québec.

Il faut considérer que les territoires de piégeage n'ont pas tous été piégés. En effet, 74% des T.P. ont été exploités (75% (n=40)au nord et 73% (n=45) au sud), pour une superficie de 3632 $km^2$, alors que 70% des U.P. ont été piégés (82% (n=34) au nord et 60% (n=42) au sud) soit une superficie de 1640 $km^2$. Ceci reporte le taux de capture à 1.05 castor/10$km^2$ au niveau des T.P. (1.14 au nord et 0.96 au sud) et à 1.12 castor/10$km^2$ au niveau des U.P. (1.45 au nord et 0.73 au sud) (tableau 7). Considérant la délimitation nord et sud de la réserve: 78% des territoires situés au nord ont été utilisés comparativement à 67% au sud.

Globalement, le taux de capture est similaire selon les deux types de territoires. Il y a eu une plus forte utilisation des U.P. au nord (82%) comparativement à ceux du sud (60%). Ceci est aussi reflété dans le taux de capture. Les trappeurs de la région nord semblent donc utiliser davantage leur unité de piégeage (U.P.).

Tableau 7. Répartition des captures de castors en fonction des entités administratives et des territoires de piégeage de la réserve faunique des Laurentides pour la saison 1984-85, sur les territoires piégés.

| LOCALISATION | SUPERFICIE PIEGEE ($Km^2$) | NB DE CASTORS CAPTURES | TAUX DE CAPTURE (NB CASTOR/10 $Km^2$) |
|---|---|---|---|
| NORD | 2739 | 339 | 1.24 |
| T. P. | 1849 | 210 | 1.14 |
| U.P. | 890 | 129 | 1.45 |
| SUD | 2533 | 227 | 0.90 |
| T. P. | 1783 | 172 | 0.96 |
| U.P. | 750 | 55 | 0.73 |
| TOTAL | 5272 | 566 | 1.07 |

Tel que mentionné précédemment, la réserve faunique des Laurentides, recouverte principalement par la forêt boréale, possède des secteurs caractérisés par la forêt mixte (figure 2).

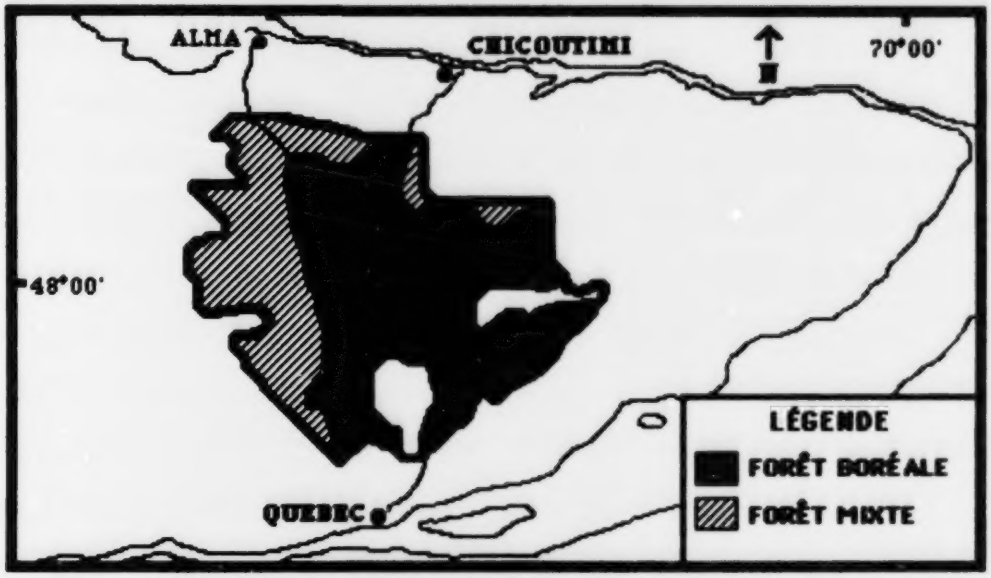


Figure 2. Localisation des secteurs à forêt boréale et à forêt mixte dans la réserve faunique des Laurentides.

On devrait s'attendre à obtenir un taux de capture plus élevé dans la forêt mixte que dans la forêt boréale puisque le castor est surtout friand d'espèces feuillues (Pinkowski 1983, Roberts et Arner 1984, McGinley et Whitham 1985). Pour satisfaire leurs besoins en nourriture tout au long de l'année, les castors doivent sélectionner des habitats avec une forte hétérogénéité spatiale dans leurs types de végétation (Boyce 1981b).

Tableau 8. Superficie des territoires piégés couverts par la forêt boréale et la forêt mixte et taux de capture correspondants. Saison 1984-85.

| LOCALISATION | SUPERFICIE PIEGEE($km^2$) | | TAUX DE CAPTURE (Nb/10 $km^2$) | |
|---|---|---|---|---|
| | BORÉALE | MIXTE | BORÉALE | MIXTE |
| NORD | | | | |
| T.P. | 397 | 1452 | 0.60 | 1.28 |
| U.P. | 579 | 311 | 1.33 | 1.67 |
| SUD | | | | |
| T.P. | 1254 | 529 | 0.79 | 1.38 |
| U.P. | 750 | 0 | 0.73 | -- |
| TOTAL | 2980 | 2292 | 0.86 | 1.36 |

La superficie des territoires piégés recouverts par la forêt boréale et la forêt mixte a été calculée. Ensuite, le taux de capture pour chacun des milieux a été estimé au niveau des secteurs nord et sud et des types de territoires de piégeage (tableau 8).

On constate que les taux de capture pour l'ensemble des territoires piégés de la réserve (total) ont tendance à être plus élevés au niveau de la forêt mixte (1.36 castor/10km$^2$) qu'au niveau de la forêt boréale (0.86 castor/10km$^2$). Ces différences, pourraient être en partie dues à un meilleur habitat pour le castor au niveau de la forêt mixte. Aucun relevé n'a été réalisé dans ce secteur, cette hypothèse ne peut donc pas être vérifiée. Le plus faible taux de capture se situe dans les T.P. du secteur nord au niveau de la forêt boréale (0.60); le taux le plus élevé, dans ce même secteur mais pour les U.P. au niveau de la forêt mixte (1.67).

À la saison 1984-85, 326 carcasses ont été récoltées, ceci représentant 58% des captures totales. Une proportion de 5.8% (n=19) des carcasses sont de provenance inconnue, dû à des étiquettes manquantes, déchirées ou illisibles (tachées de sang).

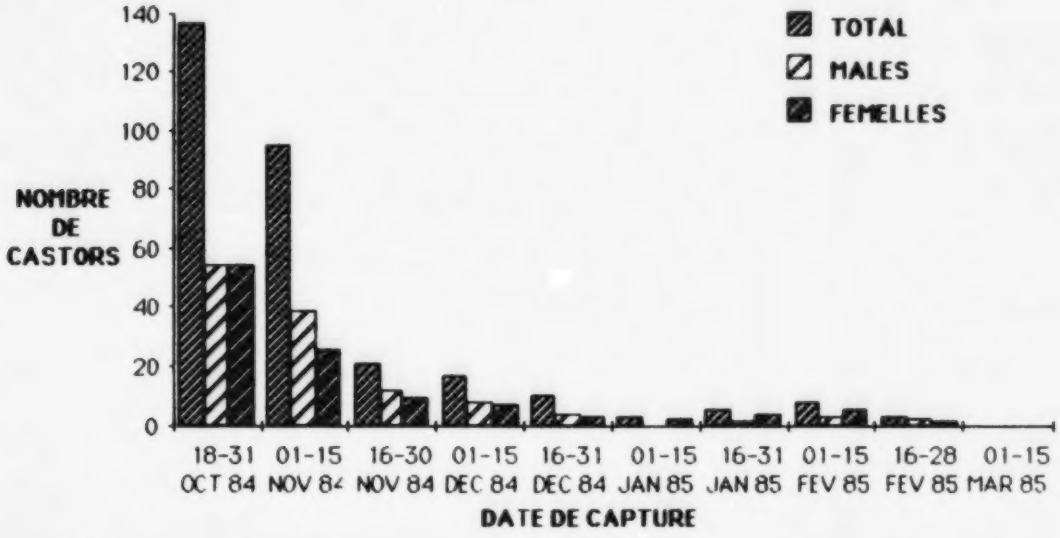


Figure 3. Répartition saisonnière des captures de castors, dont les carcasses ont été récoltées, dans la réserve faunique des Laurentides pour la saison 1984-85

La répartition du nombre total de capture de castors au cours de la saison de piégeage et pour les sexes séparés (données provenant des carcasses) est illustré à la figure 3. La majorité des captures de castors ont été effectuées au cours des 2 premières périodes s'étendant du 18 au 31 octobre puis du 1er au 15 novembre. Au cours de ces 2 périodes, 77.5% du nombre total de castors ont été capturés. Ensuite, au cours des périodes subséquentes, le nombre de captures a diminué progressivement (7.1% des captures du 16 au 30 novembre) pour connaître une légère remontée du 1er au 15 février (2.7%). Il n'y a eu aucune capture au mois de mars. Ces tendances pourraient être expliquées par le fait que les trappeurs préfèrent piéger le castor à l'eau claire plutôt que sous la glace. L'utilisation du castor dans la fabrication de leurres ou d'appâts destinés à piéger d'autres animaux à fourrure, pourrait aussi expliquer la plus grande proportion des captures en début de la saison de piégeage. La différence entre le nombre de capture pour les mâles et les femelles n'est pas significative ($X^2$, $p>0.05$) pour chacune des périodes bi-mensuelles. Boyce (1974) a observé un rapport des sexes favorisant les femelles dans le cas d'une population fortement exploitée.

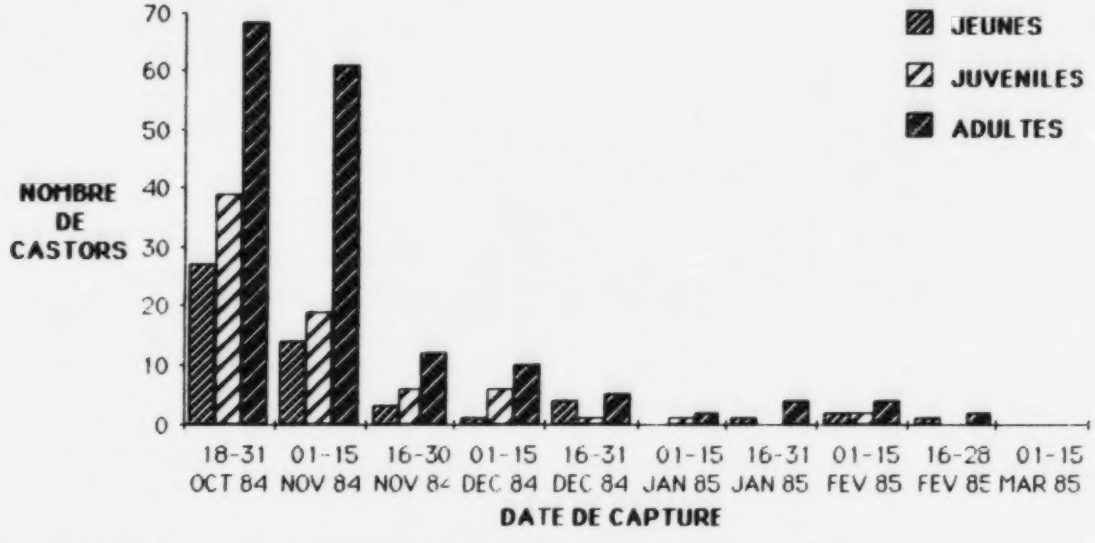


Figure 4. Distribution saisonnière des captures de castors, dont les carcasses ont été récoltées, selon les classes d'âge pour la saison 1984-85.

La figure 4 illustre la répartition bi-mensuelle des captures en relation avec les classes d'âge des castors soit: les jeunes nés au printemps (0.5 an), les juvéniles (1.5 an) et les adultes (≥2.5 ans).

La majorité des castors capturés provenaient de la classe d'âge adulte totalisant 56.0% des captures. Ensuite la proportion des captures était plus élevée chez les juvéniles que chez les jeunes de l'année. Cette tendance est demeurée constante tout au long de la saison. Il semble que la classe des jeunes de l'année soit sous-représentée. En effet, Boyce (1974) a affirmé que la sélectivité des méthodes de piégeage utilisées par les trappeurs pouvait favoriser la capture de gros castors (≥1.5 an) aux dépens de ceux âgés de 0.5 an. Novakowski (1965) *in* Boyce (1974) suggère que le faible taux d'activité des jeunes castors réduirait leur probabilité d'être capturés. Aussi, les chances de survie des jeunes de l'année dont les parents ont été piégés sont très faibles en raison de leur grande dépendance envers leurs parents (Novakowski 1965 *in* Boyce 1974).

5.3.1.2 SAISON 1985-86

Au cours de la saison de piégeage 1985-86, un total de 620 castors ont été capturés (Fortin 1986). Les proportions des captures ont été plus élevées dans le secteur nord, soit 55.5% (n=344) comparativement au secteur sud, 44.5% (n=276). Aussi une proportion de 76.9% (n=477) des castors ont été capturés dans les T.P. contre 23.1% (n=143) seulement au niveau des U.P. Au cours de cette deuxième saison de piégeage, les territoires du nord couvraient 3531 $km^2$ (dont 3333 $km^2$ piégés) et ceux du sud, 3612 $km^2$ (dont 2964 $km^2$ piégés). Les territoires du secteur nord possédaient une plus grande proportion des captures comparativement au secteur sud (tableau 9).

Le taux global d'utilisation des territoires pour la saison 1985-86 a été de 84% (n=153 territoires). Une proportion de 95% des T.P. ont été exploités (100% (n=40) au nord et 91% (n=45) au sud) pour une superficie de 4820 $km^2$. Comparativement, 69% des U.P. ont été exploités (81% (n=31) au nord et 59% (n=37) au sud) pour une

superficie de 1477 $km^2$. Selon la délimitation nord et sud: 92% (n=71) des territoires au nord ont été utilisés comparativement à 77% (n=82) au sud.

Ceci donnerait un taux de capture de 0.99 castor/10$km^2$ dans les T.P. (1.02 au nord et 0.96 au sud) contre 0.97 dans les U.P. (1.07 au nord et 0.84 au sud) (tableau 9). Les taux de capture sont donc similaires, dans l'ensemble, au niveau des deux types de territoires. Les territoires ont été utilisés davantage au niveau du secteur nord (92%, n=71) qu'au niveau du secteur sud (77%, n=82).

Tableau 9. Répartition des captures de castors en fonction des entités administratives et des territoires de piégeage de la réserve faunique des Laurentides pour la saison 1985-86, sur les territoires piégés.

| LOCALISATION | SUPERFICIE PIEGEE ($Km^2$) | NB DE CASTORS CAPTURES | TAUX DE CAPTURE (NB CASTOR/10 $Km^2$) |
|---|---|---|---|
| NORD | 3333 | 344 | 1.03 |
| T.P. | 2531 | 258 | 1.02 |
| U.P. | 802 | 86 | 1.07 |
| SUD | 2964 | 276 | 0.93 |
| T.P. | 2289 | 219 | 0.96 |
| U.P. | 675 | 57 | 0.84 |
| TOTAL | 6297 | 620 | 0.98 |

La répartition du nombre de capture en fonction de la forêt boréale et de la forêt mixte (tableau 10) indique que les taux de captures, pour l'ensemble de la réserve, étaient supérieurs dans la forêt mixte (1.33 castor/10km2) par rapport à la forêt boréale (0.71). Le taux de capture le plus faible, étant de 0.38 castor/10km2, se situait au niveau des T.P. de la région nord; le plus élevé (1.86), au niveau des U.P. de la région nord. La tendance générale démontre que les taux de capture étaient plus faibles dans la région boréale, indépendamment des secteurs.

Tableau 10. Superficie des territoires piégés couverts par la forêt boréale et la forêt mixte et taux de capture correspondants. Saison 1985-86.

| LOCALISATION | SUPERFICIE PIEGEE($km^2$) | | TAUX DE CAPTURE (Nb/10 $km^2$) | |
|---|---|---|---|---|
| | BORÉALE | MIXTE | BORÉALE | MIXTE |
| NORD | | | | |
| T.P. | 745 | 1786 | 0.38 | 1.29 |
| U.P. | 539 | 263 | 0.69 | 1.86 |
| SUD | | | | |
| T.P. | 1530 | 759 | 0.82 | 1.24 |
| U.P. | 675 | 0 | 0.84 | -- |
| TOTAL | 3489 | 2808 | 0.71 | 1.33 |

Plus de 384 carcasses de castors ont été récoltées à la saison de piégeage 1985-86, ceci représentait 62% du nombre total de castors capturés dans la réserve. Une proportion de 6.0% de ces carcasses (n=23) étaient de provenance inconnue, les étiquettes étant absentes ou endommagées.

Tel que réalisé pour la saison précédente, la répartition saisonnière des captures de castors (figure 5) à partir des échantillons reçus a été évaluée. Nous observons la même tendance dans la répartition des captures que pour la saison 1984-85 avec 69.4% du total des captures au cours des 2 premières périodes (18 au 31 octobre et 1er au 15 novembre). Puis les taux variaient de 14.33% (16 au 30 novembre) à 0.0% (16 au 31 janvier).

Les rapports des sexes ne différaient pas significativement de l'égalité à chaque période ($X^2$, $p>0.05$) sauf pour les périodes du 16 au 30 novembre($p<0.01$) et du 1er au 15 décembre ($p<0.05$). Ces différences pourraient être dues à des biais rencontrés dans la méthode d'échantillonnage ou à la faiblesse de la taille-échantillon.

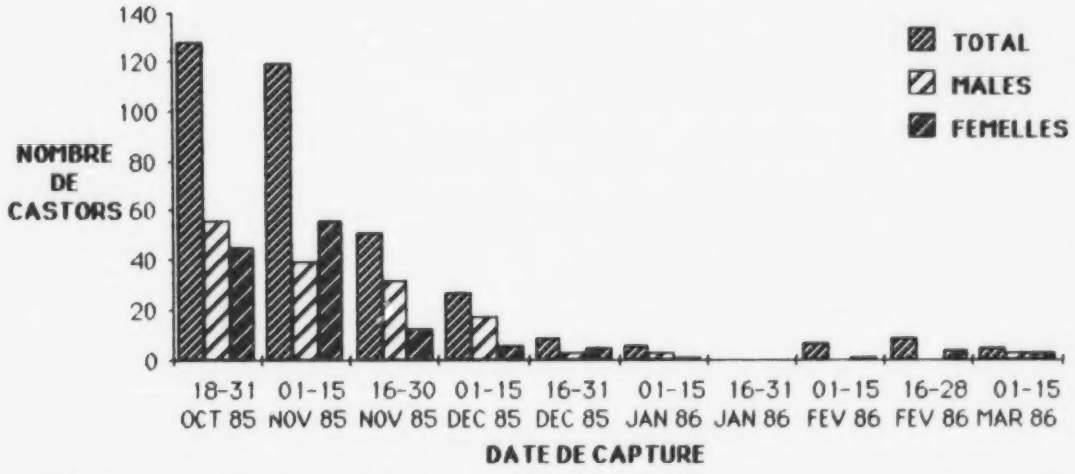


Figure 5. Répartition saisonnière des captures de castors, dont les échantillons ont été récoltés, dans la réserve faunique des Laurentides pour la saison 1985-86.

La distribution des captures en fonction des différentes classes d'âge a été représentée (figure 6). La représentation graphique suit globalement la tendance décrite pour la saison précédente. Les adultes constituaient 55.4% de la récolte totale. On remarque l'absence de juvéniles dès le début février alors que les jeunes de l'année se retrouvaient en des proportions plus élevées en fin de saison.

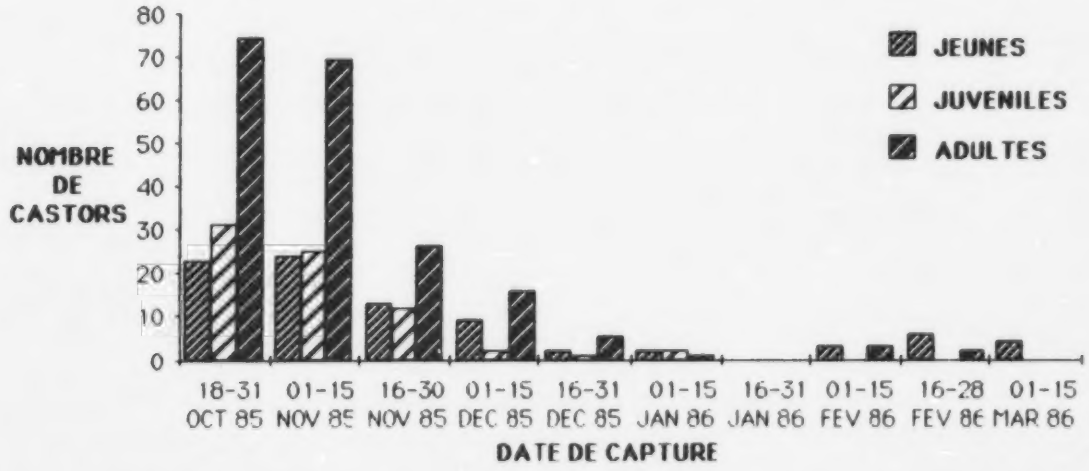


Figure 6. Distribution saisonnière des captures de castors, dont les échantillons ont été récoltés, selon les classes d'âge pour la saison 1985-86.

### 5.3.1.3 COMPARAISON DES SAISONS DE PIÉGEAGE 1984-85 ET 1985-86

Un total de 566 castors ont été capturés durant la saison de piégeage 1984-85, alors que 620 ont été capturés à la saison 1985-86. Ceci constitue une augmentation de l'ordre de 10% du nombre de captures. Durant la saison de piégeage 1984-85, 326 carcasses ont été récoltées comparativement à 384 durant la saison 1985-86. Il y a eu une augmentation de 18%, de la première à la deuxième saison. La collaboration des trappeurs a pu être augmentée à la deuxième saison à cause d'un mode d'échantillonnage différent (carcasses en 1984-85; têtes et tractus génitaux en 1985-86), permettant ainsi aux trappeurs de conserver les parties de la carcasse utiles pour eux (viande, tondreux, huileux, etc.)

La variation du nombre de castors capturés a été calculée pour l'ensemble des territoires exploités et pour chacune des zones administratives (nord, sud) et de gestion (T.P., U.P.) (tableau 11). Le secteur nord démontre une faible hausse de 1% alors que le secteur sud démontre une hausse plus importante de 22%. On observe une forte augmentation de 25% dans les T.P. et une baisse assez importante de 33% dans les U.P.

Tableau 11. Variations du nombre de captures de castors en fonction des entités administratives et de gestion de la réserve faunique des Laurentides, pour les deux saisons de piégeage.

| LOCALISATION | NOMBRE DE CASTORS (n) | | VARIATION | |
|---|---|---|---|---|
| | SAISON 1984-85 | SAISON 1985-86 | (n) | (%) |
| NORD | 339 | 344 | + 5 | + 1 % |
| SUD | 227 | 276 | +49 | +22 % |
| T.P. | 382 | 477 | +95 | +25 % |
| U.P. | 184 | 143 | -61 | -33 % |
| TOTAL | 566 | 620 | +54 | +10 % |

Considérant les territoires de l'ensemble de la réserve, la variation dans les taux de capture d'une saison à l'autre a été estimée (tableau 12). Globalement, il y a eu une diminution de 8% du taux de capture, de 1.07 à 0.98 et ce, malgré une augmentation de l'utilisation du territoire de 72% en 1984-85 à 84% en 1985-86. Une diminution de la densité due au piégeage (chapitre 5.2) pourrait avoir contribué à diminuer le succès de capture. Il y a eu une diminution (6%) du taux de capture au niveau des T.P. et au niveau des U.P. (baisse de 13%). Ces diminutions pourraient aussi être dues au phénomène décrit précédemment. La diminution dans le taux de capture était plus marquée au niveau des U.P. car leur taux d'utilisation a peu varié de 1984-85 (70%) à 1985-86, tandis que celle des T.P. a augmenté de 74% à 95%, respectivement.

Tableau 12. Variations des taux de capture sur les territoires de piégeage, entre les deux saisons de piégeage.

| LOCALISATION | TAUX DE CAPTURE (Nb castor/10 km$^2$) SAISON 1984-85 | SAISON 1985-86 | VARIATION (%) |
|---|---|---|---|
| NORD | 1.24 | 1.03 | -17 % |
| SUD | 0.90 | 0.93 | + 3 % |
| T. P. | 1.05 | 0.99 | - 6 % |
| U.P. | 0.90 | 0.97 | - 17 % |
| TOTAL | 1.07 | 0.98 | - 8 % |

La variation du taux de capture au niveau des différents types de forêts pour l'ensemble des territoires a aussi été évaluée (tableau 13). Au niveau de la forêt boréale, on constate une baisse (17%) du taux de capture, passant de 0.86 castor/10km$^2$ à 0.71, de la première à la deuxième saison de piégeage. On note une faible diminution (2%) au niveau de la forêt mixte, variant de 1.36 castor/10km$^2$ à 1.33, de la première à la deuxième saison. La première saison d'exploitation aurait causé une diminution de la densité des colonies actives de castors au niveau de la forêt boréale (chapitre 5.2), cet effet a pu être moindre au niveau de la forêt mixte à cause d'une densité qu'on

croit plus élevée dans ce milieu (cf. données C. Fortin, chapitre 5.2). Donc, la diminution dans le taux de capture aurait pu être amoindrie en forêt mixte en raison d'une densité plus élevée.

Tableau 13. Variation des taux de capture selon les types de forêt pour l'ensemble des territoires, entre les deux saisons de piégeage.

| LOCALISATION | TAUX CAPTURE (Nb/10 km$^2$) SAISON 1984-85 | | TAUX CAPTURE (Nb/10 km$^2$) SAISON 1985-86 | | VARIATION (%) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | B | M | B | M | B | M |
| TOTAL | 0.86 | 1.36 | 0.71 | 1.33 | -17 % | - 2 % |

B : BORÉALE M: MIXTE

La proportion des captures de castors (données provenant des carcasses ou échantillons reçus) selon la saison et les différences rencontrées entre les deux saisons de piégeage sont représentées au tableau 14.

Tableau 14. Proportions des captures de castors, dont les carcasses ou échantillons ont été récoltés, par période bi-mensuelle et variations entre les deux saisons de piégeage.

| PÉRIODE | PROPORTION DES CAPTURES SAISON 1984-85 (%) | SAISON 1985-86 (%) | VARIATION (%) |
|---|---|---|---|
| 18-31 OCTOBRE | 45.6 | 36.0 | -9.6 |
| 01-15 NOVEMBRE | 31.9 | 33.4 | -1.5 |
| 16-30 NOVEMBRE | 7.0 | 14.3 | +7.3 |
| 01-15 DÉCEMBRE | 5.7 | 7.6 | +1.9 |
| 16-31 DÉCEMBRE | 3.4 | 2.2 | -1.2 |
| 01-15 JANVIER | 1.0 | 1.4 | +0.4 |
| 16-31 JANVIER | 1.7 | 0.0 | -1.7 |
| 01-15 FÉVRIER | 2.7 | 1.7 | -1.0 |
| 16-28 FÉVRIER | 1.0 | 2.2 | +1.2 |
| 01-15 MARS | 0.0 | 1.1 | +1.1 |

On observe de légères variations entre les proportions de castors piégés d'une saison à l'autre. De la première à la deuxième saison, la plus forte diminution (9.6%) a été observée dans la période du 18 au 31 octobre, passant de 45.6% du total des

captures à 36%. De même, la plus forte augmentation (7.3%) s'est située dans la période du 16 au 30 novembre. Pour les deux saisons de piégeage, la plus forte proportion des captures a été obtenue au cours des 2 premières périodes (18 au 31 octobre et 1er au 15 novembre): 77.5% du total des captures pour la saison 1984-85 et 69.4 pour la saison 1985-86.

Le tableau 15 illustre la proportion des différentes classes d'âge (telles que définies précédemment) selon les différentes périodes bi-mensuelles de piégeage.

Les adultes ont constitué la majorité des captures au cours de chaque période de piégeage. Ils comptent pour plus de 56.9% (saison 1984-85) et de 55.2% (saison 1985-86) de la totalité des captures. De façon générale, la proportion des jeunes a augmenté avec la saison (à partir de décembre), ceci pouvant peut-être indiquer une plus grande vulnérabilité de cette classe d'âge au cours de l'hiver.

Tableau 15. Proportions des captures selon les classes d'âge par période bi-mensuelle, dont les carcasses ou échantillons ont été récoltés, pour les deux saisons de piégeage.

| PÉRIODE | PROPORTION DES CAPTURES (%) SAISON 1984-85 | | | PROPORTION DES CAPTURES (%) SAISON 1985-86 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | JEUNES | JUVÉNILES | ADULTES | JEUNES | JUVÉNILES | ADULTES |
| 18-31 OCTOBRE | 20.1 | 29.1 | 50.7 | 18.0 | 24.2 | 57.8 |
| 01-15 NOVEMBRE | 14.9 | 20.2 | 64.9 | 20.3 | 21.2 | 58.5 |
| 16-30 NOVEMBRE | 14.3 | 28.6 | 57.1 | 25.5 | 23.5 | 51.0 |
| 01-15 DÉCEMBRE | 5.9 | 35.3 | 58.8 | 33.3 | 7.4 | 59.3 |
| 16-31 DÉCEMBRE | 40.0 | 10.0 | 50.0 | 25.0 | 12.5 | 62.5 |
| 01-15 JANVIER | 0.0 | 33.3 | 66.7 | 40.0 | 40.0 | 20.0 |
| 16-31 JANVIER | 20.0 | 0.0 | 80.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 01-15 FÉVRIER | 25.0 | 25.0 | 50.0 | 50.0 | 0.0 | 50.0 |
| 16-28 FÉVRIER | 33.3 | 0.0 | 66.7 | 75.0 | 0.0 | 25.0 |
| 01-15 MARS | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | 0.0 | 0.0 |
| TOTAL (%) | 18.0 | 25.1 | 56.9 | 24.2 | 20.6 | 55.2 |

La proportion de données utilisables en fonction des modes différents d'échantillonnage au cours des deux saisons de piégeage (tableau 16) a été estimée. Ainsi, à la saison 1984-85, les données provenaient de carcasses fournies par les

trappeurs et à la saison 1985-86, les trappeurs prélevaient eux-mêmes les organes génitaux et la tête des castors. Au cours de la première saison, nous avons récolté 326 carcasses et nous avons pu estimer l'âge de 99.7% des carcasses. Le sexe a pu être déterminé à partir de 78.2% des carcasses. Certains trappeurs n'avaient fourni que des têtes ne permettant pas la détermination du sexe, ou certaines carcasses étaient trop mutilées. Plus de 94.5% des tractus génitaux des femelles (1.5 an et plus) ont permis de dénombrer les traces placentaires, les autres (5.5%) étant mutilés ou desséchés.

Tableau 16. Nombre de données disponibles à partir des carcasses (saison 1984-85) ou des échantillons (saison 1985-86) fournis par les trappeurs.

| DONNÉE | SAISON 1984-85 | | | SAISON 1985-86 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Nb Total | Nb utilisables | (%) | Nb Total | Nb utilisables | (%) |
| AGE | 326 | 325 | 99.7 | 384 | 384 | 100.0 |
| SEXE | 326 | 255 | 78.2 | 384 | 302 | 78.6 |
| TRACES PLACENTAIRES[1] | 91 | 86 | 94.5 | 89 | 73 | 82.0 |

[1] FEMELLES DE 1.5 AN ET PLUS

Au cours de la deuxième saison de piégeage, l'âge a pu être estimé à partir de la totalité des échantillons (têtes) reçus. Le sexe a pu être déterminé dans 78.6% des cas, proportions similaires à celles de la saison précédente (78.2%). Certains trappeurs n'avaient remis que la tête. La proportion des tractus génitaux ayant permis le décompte des traces placentaires est passé de 94.5% (saison 1984-85) à 82.0% (saison 1985-86). Cette baisse est en partie due à des utérus mutilés, desséchés, ou au fait que le trappeur remettait la partie abdominale de la carcasse ayant coupé l'utérus.

Il est intéressant de constater le fort taux de données utilisables lors des deux modes d'échantillonnage. Il est à noter qu'il est très fastidieux de manipuler un nombre considérable de carcasses de castors alors que la récolte de têtes et tractus génitaux est beaucoup plus simple et permet d'économiser beaucoup d'efforts et de temps. Les trappeurs, lorsqu'ils sont sollicités et bien informés, sont en mesure de fournir une collaboration précieuse. Aussi, lors d'études ultérieures, il serait

préférable de récolter les têtes et tractus génitaux correspondants seulement. Pour augmenter la qualité des données au niveau des traces placentaires, il serait préférable d'insister auprès des trappeurs sur la localisation et le mode de prélèvement des tractus génitaux lors des réunions avec le M.L.C.P.

Plusieurs auteurs possèdent des données provenant de colonies de castors complètement trappées (Boyce 1974, Traversy et McNicoll 1976, Payne 1982, Pilon et Daigle 1984) ayant servi à estimer la composition et la taille moyenne des colonies. A la saison 1984-85, nous avons demandé à une soixantaine de trappeurs (tri au hasard au niveau de la forêt boréale) de vider une colonie sur leur territoire de piégeage. Trois trappeurs l'ont effectivement fait, quoiqu'il n'y avait pas beaucoup de colonies sur leur territoire; deux d'entre eux n'étaient pas certains d'avoir complètement vidé la colonie. D'après un sondage téléphonique, la plupart des trappeurs ne voulaient pas vider une colonie sur leur territoire car il n'y en avait qu'une seule. Cette pratique ne semble donc pas applicable à la réserve faunique des Laurentides puisque le territoire n'offre pas des densités assez élevées. La taille moyenne des colonies sert de donnée complémentaire aux inventaires aériens. De toutes façons, les jeunes de 0.5 an peuvent être sous-représentés même lorsque l'échantillonnage provient de colonies où l'on tentait de les vider complètement (Boyce 1974). D'après Novakowski (1965, 1967) *in* Boyce (1974), les jeunes seraient moins actifs et ceci réduirait leur chance d'être trappés; leurs chances de survie deviennent presque minimes si les adultes périssent, à cause de leur grande dépendance envers leurs parents.

#### 5.3.1.4 BILAN DE L'EXPLOITATION

L'évaluation de la densité des colonies actives de castors ansi que l'estimation de la taille des colonies nous ont permis d'estimer les effectifs de la population de castors de la réserve faunique des Laurentides. Pour ce faire, il a fallu considérer séparément la forêt boréale et la forêt mixte à cause de la différence significative

dans les densités des colonies (cf. C. Fortin, chapitre 5.2). Il faut considérer que les estimés sont approximatifs compte tenu du fait que l'on suppose: 1) que la densité est deux fois plus élevée dans la forêt mixte que dans la forêt boréale, 2) que les densités estimées pour une zone échantillon (forêt boréale) dans la réserve sont représentatives du restant de la réserve (forêt boréale), 3) que la taille des colonies estimée est juste malgré la faible taille-échantillon.

Pour les deux saisons de piégeage, la taille des colonies a été fixée à 3.8. Pour la saison 1984-85, la densité en forêt boréale a été fixée à 1.53 colonie/10km$^2$, et à 3.06 en forêt mixte. Pour la saison 1985-86, à 0.96 en forêt boréale et à 1.92 en forêt mixte. Ces chiffres ont permis de calculer les estimés indiqués au tableaux 17 sur les territoires piégés, et d'ainsi évaluer le taux d'exploitation.

Tableau 17. Estimé des effectifs de castors sur les territoires piégés de la réserve faunique des Laurentides et taux d'exploitation, saisons 1984-85 et 1985-86.

| LOCALISATION | NB CASTORS ESTIMES | | NB CASTORS CAPTURES | | TAUX D'EXPLOITATION | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1984-85 | 1985-86 | 1984-85 | 1985-86 | 1984-85 | 1985-86 |
| FORET BOREALE | 1731 | 1274 | 255 | 247 | 15 % | 19% |
| FORET MIXTE | 2666 | 2050 | 311 | 373 | 12 % | 18% |

On obtient donc un taux d'exploitation de 15% et 12% en 1984-85 et de 19% et 18% en 1985-86 pour la forêt boréale et la forêt mixte, respectivement. Ce niveau d'exploitation est en deça du taux de recrutement qui a été estimé à 32% en automne dans le parc de la Jacques-Cartier (il est préférable de considérer le recrutement à l'automne plutôt qu'en été où il pourrait y avoir une surestimation). Donc, les quotas fixés jusqu'à maintenant pour l'exploitation du castor dans la réserve semblent se situer à un niveau très acceptable.

### 5.3.2 Analyse de la population

#### 5.3.2.1 STRUCTURE DES AGES ET RAPPORT DES SEXES

Pour la saison 1984-85, les classes d'âge se répartissaient comme suit: 19.2% (n=62) de jeunes de l'année (0.5 an), 24.8 % (n=80) de juvéniles (1.5 an) et de 56.0% (n=181) d'adultes. Pour la saison 1985-86, la population était composée de 24.0% (n=92) de jeunes de l'année, de 20.6% (n=79) de juvéniles et de 55.4% (n=212) d'adultes (ces données peuvent différer légèrement de celles énoncées à la section 5.3.1 Analyse de l'exploitation, puisqu'elles tiennent compte de la totalité des captures, incluant celles sans date de capture connue). Les proportions ne sont pas significativement différentes d'une année à l'autre ($X^2$, $p>0.05$). Tel que mentionné précédemment dans la section 5.1 piégeage scientifique, une proportion d'adultes légèrement supérieure à 50% indiquerait l'état d'une population saine (Bovet 1974 *in* Pilon et Daigle 1984). Cependant, dans le cas d'une population exploitée, d'autres facteurs doivent être considérés. Ainsi, plus il y aura de colonies à 1 ou 2 individus dans la population (ceci pouvant être induit par l'exploitation), plus la proportion d'adultes augmentera dans la récolte, spécialement si seulement 1 ou 2 individus sont piégés (Boyce 1974, Payne 1980, 1982, 1984b). Leege et Williams (1967) et Henry et Bookhout (1969) pensaient que le rapport des âges dans la récolte était représentatif de celui de la population. Il semnble que ce ne soit pas vrai pour les échantillons récoltés dans la réserve, puisqu'il n'y a qu'une proportion de 19% et 24 % pour les jeunes de l'année, alors que le recrutement à l'automne a été estimé à 32%. La faible proportion de jeunes de l'année au cours des deux saisons de piégeage est probablement due à une plus faible vulnérabilité de cette classe d'âge à l'exploitation (Novakowski 1965 *in* Boyce 1974) et au fait que les trappeurs peuvent sélectionner les plus gros castors par des méthodes de piégeage sélectives (Boyce 1974, Lyons 1979). Lyons (1979), a observé des proportions pour les jeunes et les adultes similaires entre une population exploitée et une non exploitée; cependant, les proportions sont différentes dans le cas des juvéniles.

La pyramide des âges et des sexes pour la saison 1984-85 est représentée à la figure 7. Considérant que la classe d'âge 0.5 an devrait être plus étendue, la forme de la pyramide représenterait une population stable (Dasmann 1981).

La moyenne d'âge de l'ensemble des castors piégés à la saison 1984-85 est de 2.82 ans. La moyenne d'âge pour les femelles (2.56 ans) ne diffère pas significativement de celle des mâles (2.90) (test de t, $p>0.05$). Le castor le plus âgé que nous ayons récolté était une femelle de 15.5. Larson (1967) rapporte une femelle âgée de 20.5 ans.

Le rapport des sexes de l'ensemble des castors piégés ne différait pas de l'égalité pour la saison 1984-85 ($X^2$, $p>0.05$). Aussi, il n'y avait pas de différence significative entre le rapport des sexes à l'intérieur de chacune des classes d'âge ($X^2$, $p>0.05$).

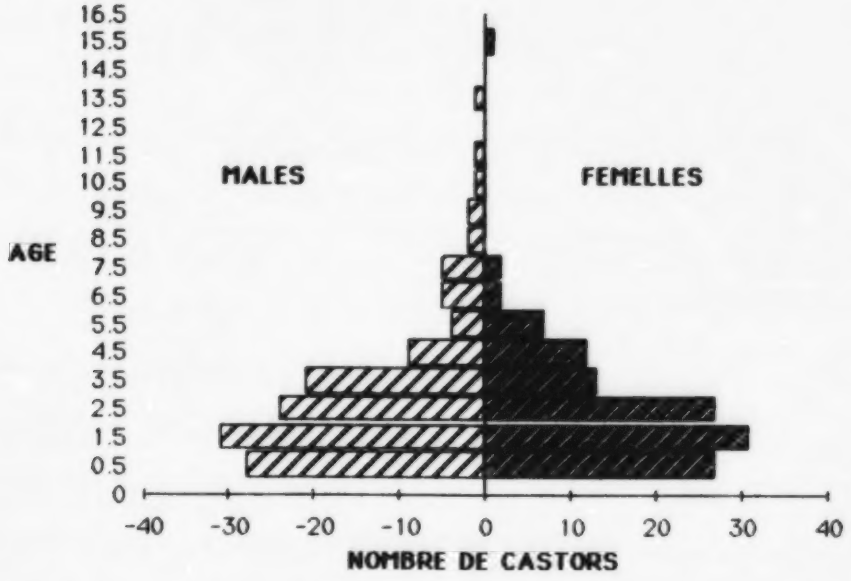


Figure 7. Pyramide des âges et des sexes des castors, dont les carcasses ont été retournées, de la réserve faunique des Laurentides durant la saison 1984-85.

La figure 8 représente la pyramide des âges et des sexes pour la saison 1985-86. La forme est similaire à celle de la saison précédente, quoique plus irrégulière; la proportion des juvéniles ayant diminué, celle des jeunes ayant augmenté. Les proportions des différentes classes d'âge n'étaient pas significativement différentes d'une année à l'autre ($X^2$, $p>0.05$).

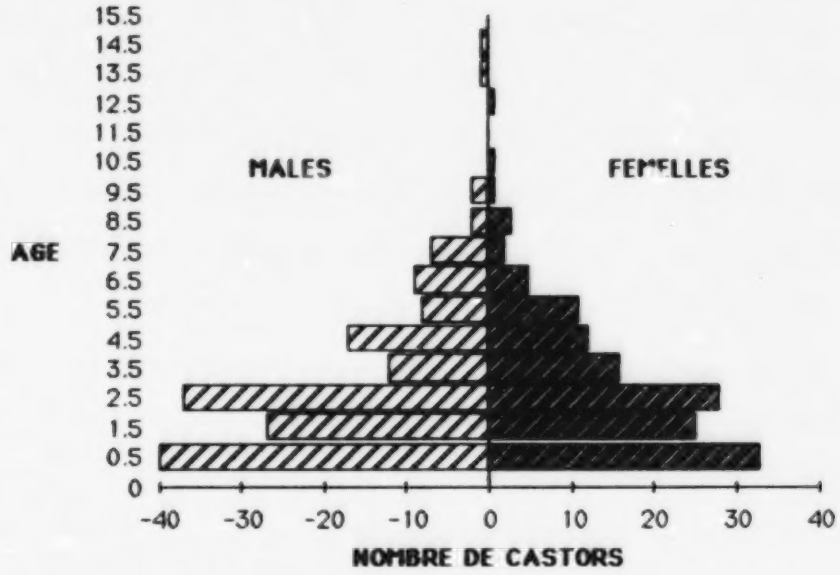


Figure 8. Pyramide des âges et des sexes des castors, dont les carcasses ont été retournées, de la réserve faunique des Laurentides durant la saison 1985-86.

La moyenne d'âge des sexes combinés pour la saison 1985-86 est de 2.91 ans et ne différait pas statistiquement de celle de la saison 1984-85 (2.82) . La moyenne d'âge des femelles pour la saison 1985-86 est de 2.90 ans et n'était pas significativement différente de celle des mâles, étant de 3.00 (test de t, $p>0.05$). La moyenne d'âge pour chaque sexe ne différait pas non plus de celle du sexe correspondant d'une saison à l'autre (test de t, $p>0.05$). Plusieurs auteurs ont observé un âge moyen supérieur à celui obtenu dans le cadre de cette étude tel que 3.1 (Henry et Bookhout 1969), 3.3 (Larson

1967), 4.9 (Traversy et McNicoll 1976). Pilon et Daigle (1984) et Lyons (1979) ont obtenu des moyennes inférieures, soit de 2.5 (Abitibi-Témiscamingue) et de 2.7 (Massachussetts), respectivement.

Tel qu'énoncé pour la saison précédente, le rapport des sexes ne différait pas de l'égalité ($X^2$, $p>0.05$). Aussi, il n'y avait pas de différence significative dans le rapport des sexes pour chacune des classes d'âge de la saison 1985-86 ($X^2$, $p>0.05$). Le tableau 18 illustre le rapport des sexes, exprimé en nombre de mâles/100 femelles, pour les jeunes (0.5 an), les juvéniles (1.5 an) et les adultes (≥2.5 ans).

Tableau 18. Rapport des sexes pour les jeunes, les juvéniles et les adultes pour chacune des deux saisons de piégeage.

| CLASSE D'AGE | NOMBRE DE MALES/100 FEMELLES | |
|---|---|---|
| | SAISON 1984-1985 | SAISON 1985-1986 |
| JEUNES | 104 | 121 |
| JUVÉNILES | 100 | 108 |
| ADULTES | 112 | 120 |
| TOTAL | 107 | 118 |

Dans le cas de populations exploitées, plusieurs auteurs ont observé un rapport des sexes de 1:1 (Boyce 1974, Lyons 1979, Svendsen 1980a, Payne 1982, Pilon et Daigle 1984).

Une population doit posséder une distribution stationnaire des âges destinés à l'estimation d'une table de survie statique (Caughley 1977), puisque des fluctuations dans la population produiraient des changements dans la distribution des âges. Nous avons présumé que la population étudiée possédait ce pré-requis étant donné que nous ne disposions d'aucune donnée permettant de le vérifier.

Pour la saison 1984-85, nous avons construit une table de survie (tableau 19), à partir des données provenant de la structure d'âge. Une table de survie est un moyen systématique de décrire la mortalité puisqu'elle affecte plusieurs groupes d'âge dans la

population (Robinson et Bolen 1984). Elle permettrait aussi une meilleure interprétation de l'état de cette population, au lieu de se limiter à la structure d'âge (Caughley 1974). Dans notre cas, il peut y avoir une sous-évaluation de la mortalité (conséquemment une sur-évaluation de la survie) au niveau de la classe d'âge 0.5, puisqu'elle peut être sous-représentée dans l'échantillon (Robinson et Bolen 1984). Au-delà des classes d'âge 6.5, on remarque de fortes fluctuations dans les taux de survie et de mortalité, ceci étant probablement attribuable à la faible taille-échantillon de ces classes d'âge. De même, une table de survie a été réalisée pour la saison 1985-86 (tableau 20).

Tableau 19. Table de survie des castors capturés dans la réserve faunique des Laurentides, saison 1984-85.

| AGE x | FRÉQUENCE fx | SURVIE lx | MORTALITÉ dx | TAUX DE MORTALITÉ qx | TAUX DE SURVIE px |
|---|---|---|---|---|---|
| 0.0 | 323 | 1.000 | 0.190 | 0.190 | 0.810 |
| 0.5 | 261 | 0.810 | 0.250 | 0.309 | 0.691 |
| 1.5 | 181 | 0.560 | 0.204 | 0.364 | 0.636 |
| 2.5 | 115 | 0.356 | 0.130 | 0.365 | 0.635 |
| 3.5 | 73 | 0.226 | 0.090 | 0.398 | 0.602 |
| 4.5 | 44 | 0.136 | 0.052 | 0.382 | 0.618 |
| 5.5 | 27 | 0.084 | 0.031 | 0.369 | 0.631 |
| 6.5 | 17 | 0.053 | 0.022 | 0.415 | 0.585 |
| 7.5 | 10 | 0.031 | 0.006 | 0.194 | 0.806 |
| 8.5 | 8 | 0.025 | 0.013 | 0.520 | 0.480 |
| 9.5 | 4 | 0.012 | 0.003 | 0.250 | 0.750 |
| 10.5 | 3 | 0.009 | 0.003 | 0.333 | 0.667 |
| 11.5 | 2 | 0.006 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 12.5 | 2 | 0.006 | 0.003 | 0.500 | 0.500 |
| 13.5 | 1 | 0.003 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 14.5 | 1 | 0.003 | | | |
| 15.5 | 0 | | | | |

Tableau 20. Table de survie des castors casturés dans la réserve faunique des Laurentides, saison 1985-86.

| AGE x | FRÉQUENCE fx | SURVIE lx | MORTALITÉ dx | TAUX DE MORTALITÉ qx | TAUX DE SURVIE px |
|---|---|---|---|---|---|
| 0.0 | 383 | 1.000 | 0.240 | 0.240 | 0.760 |
| 0.5 | 291 | 0.760 | 0.206 | 0.271 | 0.729 |
| 1.5 | 212 | 0.554 | 0.194 | 0.350 | 0.650 |
| 2.5 | 138 | 0.360 | 0.086 | 0.239 | 0.761 |
| 3.5 | 105 | 0.274 | 0.094 | 0.243 | 0.657 |
| 4.5 | 69 | 0.180 | 0.065 | 0.361 | 0.639 |
| 5.5 | 44 | 0.115 | 0.042 | 0.365 | 0.635 |
| 6.5 | 28 | 0.073 | 0.036 | 0.493 | 0.507 |
| 7.5 | 14 | 0.037 | 0.014 | 0.378 | 0.622 |
| 8.5 | 9 | 0.023 | 0.013 | 0.565 | 0.435 |
| 9.5 | 4 | 0.010 | 0.002 | 0.200 | 0.800 |
| 10.5 | 3 | 0.008 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 11.5 | 3 | 0.008 | 0.003 | 0.375 | 0.625 |
| 12.5 | 2 | 0.005 | 0.002 | 0.400 | 0.600 |
| 13.5 | 1 | 0.003 | | | |
| 14.5 | 0 | 0.000 | | | |

Selon Dixon et Swift (1981), le castor fait partie des populations d'animaux à fourrure de type K. C'est-à-dire devenant mature après un an, ayant une longue période de gestation, une seule portée par année et finalement, une longue espérance de vie. Dans un tel type de population, les courbes de survie ne doivent pas montrer de changements drastiques dans le temps (Dixon 1981). Un changement significatif de la forme de la courbe de survie indiquerait un changement dans le statut de la population (stable, déclinante ou croissante) (Dixon 1981). Les courbes de survie présentent des formes concaves et ne démontrent pas de changements notables d'une année à l'autre (figure 9). Cependant, on peut déceler une légère augmentation de la survie des individus de 3.5 à 6.5 ans au cours de la saison 1985-86. A Terre-Neuve, Payne (1984b) rapporte que la mortalité annuelle globale pour des populations non exploitées était de 28%, similaire au taux de mortalité annuelle pour des populations exploitées (27%). Ceci pourrait refléter une mortalité compensatoire par le piégeage (Payne 1984b). Nous ne pouvons pas vérifier cette hypothèse, n'ayant pas de données en 1985-86 provenant d'une population non exploitée (témoin) dans la réserve faunique des Laurentides.

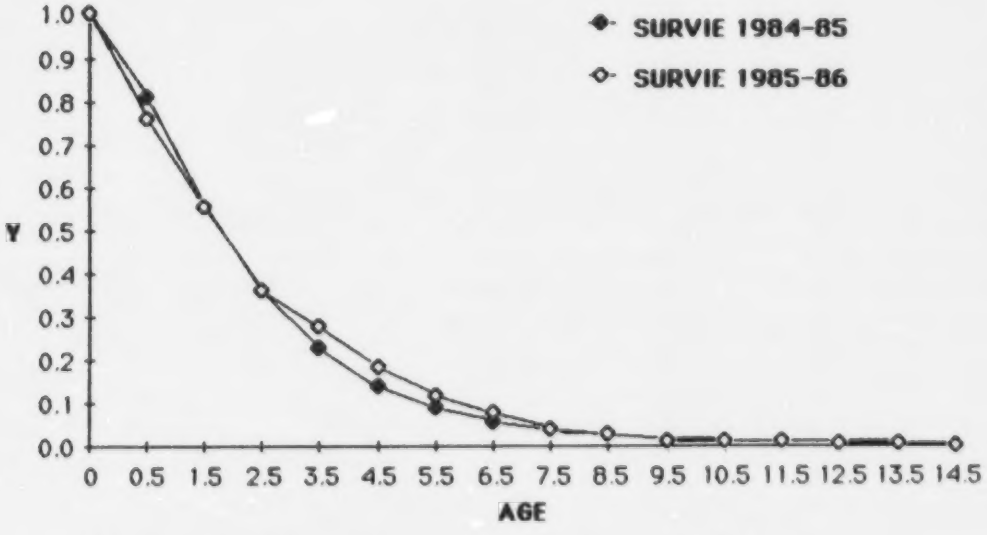


Figure 9. Courbes de survie pour les deux saisons de piégeage.

5.3.2.2 PRODUCTIVITÉ

a) Nombre moyen de traces placentaires

Le nombre de traces placentaires ne devrait pas être considéré comme étant un indicateur précis de la taille de la portée puisqu'il existe un taux de résorption embryonnaire qui peut parfois atteindre 12% (Henry et Bookhout 1969) ou 16.7% (Brenner 1964). Brenner (1964) a identifié de la résorption chez des femelles de 2.5 ans. En Saskatchewan, Gunson (1970) *in* Payne (1984c) a mentionné que le taux de résorption reflétait la qualité de l'habitat; les castors dans un habitat pauvre démontrant un fort taux de résorption. Il pensait aussi que le taux de résorption pouvait dépendre de la densité relative.

Nous n'avons pas estimé le taux de résorption pour la population de castors de la Réserve des Laurentides. Il faudrait alors considérer que la productivité réelle sera inférieure au nombre de traces placentaires. De plus, il existe de la mortalité prénatale et post-natale. Les données demeurent fiables pour les comparaisons d'une année à l'autre.

La moyenne du nombre de traces placentaires a augmenté de 1.08 à 1.64 d'une saison à l'autre, pour les femelles de 1.5 an et plus (tableau 21). Cette augmentation était significative (test de t, $p<0.05$). Les femelles de 2.5 ans et plus étaient plus productives avec des moyennes de 1.53 (saison 1984-85) et 2.15 (saison 1985-86). Les femelles âgées de plus de 3.5 ans ont été les plus productives avec 2.32 et 3.27 traces placentaires en moyenne, de la première à la deuxième saison. L'augmentation perçue dans la moyenne était significative d'une saison à l'autre, pour les femelles de plus de 2.5 ans et de plus de 3.5 ans (test de t, $p<0.05$). Ces valeurs tenaient compte des femelles non reproductrices. Les moyennes ne tenant compte que des femelles reproductrices ont été représentées entre parenthèses.

Tableau 21. Nombre moyen de traces placentaires chez les femelles de la réserve, pour les deux saisons de piégeage.

| AGE | NOMBRE MOYEN DE TRACES PLACENTAIRES | | | |
|---|---|---|---|---|
| | SAISON 1984-85 | | SAISON 1985-86 | |
| | $\bar{x}$ | n | $\bar{x}$ | n |
| ≥1.5 | 1.08 (2.65) | 91 (37) | 1.64 (4.06) | 89 (37) |
| ≥2.5 | 1.53 (2.64) | 62 (36) | 2.15 (4.06) | 66 (35) |
| ≥3.5 | 2.32 (2.87) | 37 (30) | 3.27 (4.06) | 41 (33) |

ENTRE PARENTHESES: chez les femelles gestantes seulement.

Plusieurs auteurs n'ont tenu compte que des femelles gestantes pour estimer la moyenne des traces placentaires. Ainsi, ces auteurs ont obtenu des valeurs comparables aux nôtres (incluant tous les âges, *i.e.* ≥1.5), soit 2.1 (Traversy et McNicoll 1976), 2.7 (Bergerud et Miller 1977), 2.8 (Wigley *et al* 1983), 2.9 (Payne 1984c), 3.1 (Leege et Williams 1967, Boyce 1974), 3.4 (Pilon et Daigle 1984), 3.8 (Henry et Bookhout 1969), 3.9 (Hodgdon 1949) et puis 5.5 (Brenner 1964).

Le nombre de traces placentaires a varié de 1 à 6 pour la saison 1984-85 et de 1 à 9 pour la saison 1985-86. La fréquence du nombre de traces placentaires par femelle est illustrée à la figure 10.

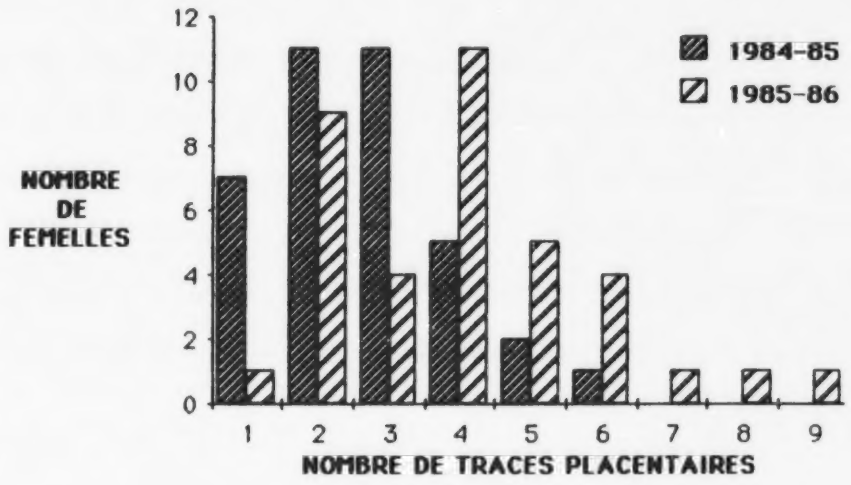


Figure 10. Nombre de femelles selon le nombre de traces placentaires par utérus, pour les deux saisons de piégeage.

Pour chaque saison de piégeage, 37 femelles gestantes ont été recensées. Nous pouvons donc comparer directement les nombres (sans pourcentage) à la figure 10. Il y a eu une baisse considérable du nombre de femelles n'ayant eu qu'une seule trace placentaire, passant de 7 à 1, de la première à la deuxième saison. Aussi, la tendance démontre que les femelles possédaient un nombre plus élevé de traces placentaires à la deuxième saison, comparé à la première. La quantité de traces placentaires la plus fréquemment rencontrée en 1984-85 était de 2 et 3, comparativement à 2 et 4 en 1985-86. Pilon et Daigle (1984) ont observé un nombre plus élevé de femelles ayant 3 traces placentaires. De plus, nous observons des femelles ayant eu chacune 7, 8, et 9 traces placentaires (1985-86). Le nombre le plus élevé de traces placentaires chez une femelle, à la première saison, était de 6. Ce taux de productivité plus élevé à la deuxième saison pourrait être attribuable à une réponse rapide de la population face à une baisse de la densité. Nous avons démontré, à la section 5.2 Inventaires aériens, que la densité avait diminué dans la réserve d'une année à l'autre et que cette baisse pouvait être due à l'effet du piégeage. Payne (1984b) a mentionné que la reproduction chez le castor dépendait de la densité; le nombre d'embryons et de traces placentaires augmentant avec une diminution de la densité ou avec une diminution de la taille des colonies (Payne 1984c).

b) <u>Pourcentage de femelles gestantes</u>

Le pourcentage de femelles gestantes a été répertorié pour différentes classes d'âge (tableau 22). La proportion des femelles gestantes par classe d'âge n'a pas varié d'une saison à l'autre ($X^2$, $p>0.05$). Le plus fort taux de femelles gestantes se situait chez celles âgées de 3.5 ans et plus, avec 81.1% (saison 1984-85) et 80.5% (saison 1985-86). En deuxième lieu, les femelles de 2.5 ans et plus démontraient des taux de 58.1% et 53.0%, de la première à la deuxième saison. Dans le même ordre d'idées, les femelles de 1.5 an et plus abaissaient les pourcentages à 40.7% et 41.6%. Il faut spécifier qu'une seule femelle de 1.5 an était gestante à chaque saison (1 sur 29 en 1984-85 et 1 sur 23 en

1985-86). Brenner (1962) et Larson (1967) ont observé que les castors atteignaient la maturité sexuelle à 1.5 an. Henry et Bookhout (1969) ont observé des ovules chez les femelles de 1.5 an, mais pas de traces placentaires.

Tableau 25. Pourcentage de femelles gestantes, pour les deux saisons de piégeage.

| AGE | POURCENTAGE DE FEMELLES GESTANTES | | | |
|---|---|---|---|---|
| | SAISON 1984-85 | | SAISON1985-86 | |
| | % | n | % | n |
| 1.5 | 3.0% | 29 | 4.0% | 23 |
| 2.5 | 24.0% | 25 | 8.0% | 25 |
| ≥1.5 | 40.7% | 91 | 41.6% | 89 |
| ≥2.5 | 58.1% | 62 | 53.0% | 66 |
| ≥3.5 | 81.1% | 37 | 80.5% | 41 |

Traversy et McNicoll (1976) ont observé que 83% des femelles âgées de 3.5 ans et plus étaient gestantes. Il n'ont pas observé de femelles gestantes âgées de 1.5 an (taille-échantillon faible). Pilon et Daigle (1984) ont noté une femelle de 1.5 an ayant eu une portée. Selon leurs résultats, 29% des femelles de 2.5 ans ont eu une portée alors que ce pourcentage s'élèvait à 42% chez les femelles de 2.5 ans et plus et à 53% chez les femelles de 3.5 ans et plus. Le pourcentage de femelles gestantes dans une population peut servir d'indicateur de l'état de cette population (Dixon 1981). Lorque la densité est près de la capacité de support de l'habitat, le pourcentage de femelles gestantes est à son maximum; de plus le pourcentage de jeunes femelles gestantes est moins élevé que celui des plus âgées (Dixon 1981). Une baisse importante du pourcentage de femelles gestantes peut indiquer que la population est en déclin. La figure 11 illustre le pourcentage de femelles gestantes pour chaque classe d'âge.

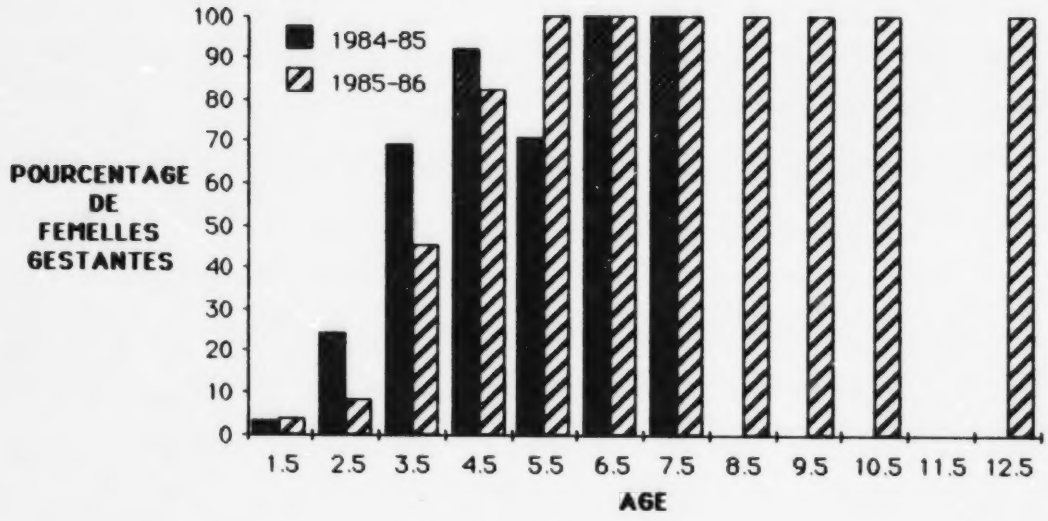


Figure 11. Pourcentage de femelles gestantes par classe d'âge, pour les deux saisons de piégeage.

c) Age et nombre de femelles reproductives

La proportion des femelles gestantes a augmenté graduellement jusqu'à l'âge de 4.5 (saison 1984-85) ou de 5.5 (saison 1985-86). La faible taille-échantillon pour les femelles de 6.5 et plus peut exagérer le pourcentage obtenu.

Même si le taux de fécondité pour les femelles en bas âge est faible, leur contribution à la reproduction peut être considérable en raison de leur grand nombre (Payne 1984a,b). Pour illustrer ce phénomène, la fécondité par classe d'âge a été calculée, en multipliant le nombre de femelles gestantes dans chaque classe d'âge par la moyenne des traces placentaires produites par cette classe d'âge (n'incluant pas les portées de zéro). Les résultats sont illustrés à la figure 12, pour les deux saisons de piégeage.

La fécondité a augmenté avec l'âge, jusqu'à 3.5 ans pour la saison 1984-85 et jusqu'à 5.5 ans pour la saison 1985-86. Le mode et la médiane de la fécondité ont tous les deux passé des femelles de 3.5 ans (mode=27.0) ou de 4.5 ans (médiane=48.1) en 1984 aux femelles de 5.5 ans (médiane=73.8, mode=42.3) en 1985. Ces résultats indiquent que l'augmentation dans la reproduction de la population était due à une hausse de la

fécondité chez les femelles plus âgées plutôt que chez les jeunes femelles (Brunelle 1987).

Henry et Bookhout (1967) ont observé que les femelles n'atteignaient pas le maximum de productivité avant 3.5 ans.

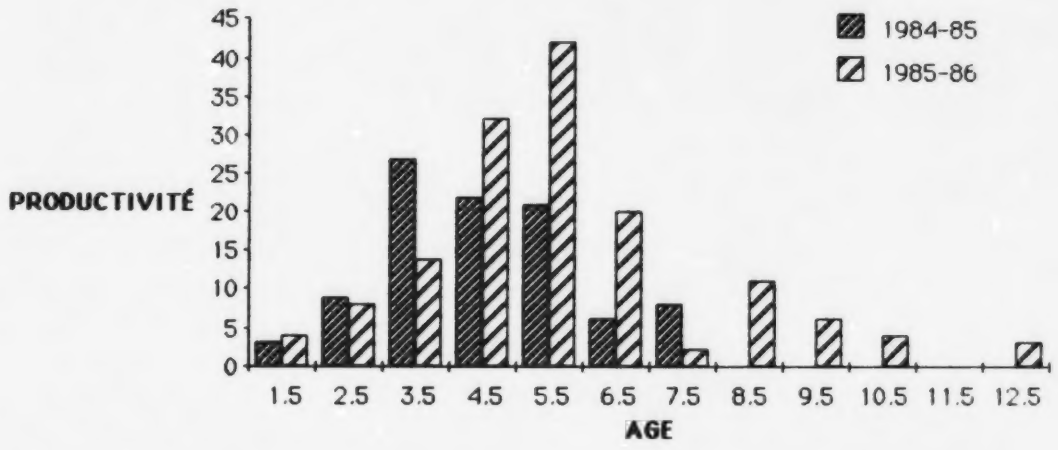


Figure 12. Fécondité par classe d'âge, pour les deux saisons de piégeage.

5.3.2.3 MIGRATIONS

Durant la saison de piégeage 1984-85, 6 trappeurs ont retourné des étiquettes métalliques provenant de castors marqués et les diverses informations concernant la capture. Durant la saison 1985-86, un seul trappeur a retourné de telles étiquettes. Ces castors avaient été marqués par l'équipe du SAEF de la région de Québec en 1982 et 1983. Ces données, relevant du M.L.C.P., région de Québec, pourront servir à évaluer l'importance des migrations.

Durant la saison 1985-86, nous avons reçu des étiquettes provenant d'une femelle de 2.5 ans capturée et marquée au lac Launière lors de la session de piégeage scientifique de l'été 1985. Elle a été recapturée par le trappeur au lac Coutan à environ 2 km du lieu de marquage initial.

**5.4 Parasitologie**

Au cours de la saison de piégeage 1984-85, 20 échantillons de fèces de castors ont été prélevés, à partir des carcasses, et analysés. Les kystes de *Giardia* étaient absents des échantillons. Les kystes représentent la forme infectieuse de la giardiase ou fièvre du castor (beaver fever).

Durant la saison 1985-86, nous avons reçu 119 échantillons de la part des trappeurs. Une proportion de 16.0% de ces échantillons étaient positifs. Les numéros des territoires où les spécimens infectés ont été retrouvés sont indiqués au tableau 23.

Tableau 23. Numéros des territoires de piégeage infectés par le parasite de la giardiase *(Giardia lamblia)*, dans la réserve faunique des Laurentides, à la saison 1985-86.

| SECTEUR | T.P. | U.P. |
|---|---|---|
| NORD | 01-0033 | 01-0158 |
| | 01-0052 | 01-0174 |
| | 01-0054 | |
| | 01-0058 (2) | |
| | 01-0061 | |
| SUD | 02-0005 | 02-0107 |
| | 02-0006 | 02-0108 (piég. scient.) |
| | 02-0025 (2) | 02-0114 |
| | 02-0026 | 02-0119 |
| | 02-0029 | 02-0119 (piég. scient.) |
| | 02-0072 | |
| | 02-0076 | |

(2): DEUX ÉCHANTILLONS POSITIFS SUR LE MEME TERRITOIRE.

Lors des sessions de piégeage scientifique, 10 échantillons de fèces ont pu être récoltés dont 2 se sont révélés positifs. Il s'agit des castors marqués aux oreilles par les étiquettes numéros 819-820 et 913-914, capturés respectivement aux lacs Pomart (U.P. *02-0108) et Launière (U.P. *02-0119).

La fièvre du castor ou giardiase est causée par la présence d'un protozoaire flagellé dont le nom scientifique est *Giardia lamblia*. Ce dernier vit dans l'intestin grêle de son hôte et peut provoquer des nausées, vomissements et de la fatigue. Les symptômes de la maladie sont à caractère cyclique et leur intensité varie d'un individu

à un autre. Cette maladie affecte plusieurs mammifères dont le castor, le rat musqué, le chien et le chat domestique (G. Faubert, comm. pers.). Des observations récentes en laboratoire ont montré que les kystes de *Giardia* isolés de ces animaux pourraient aussi infecter les humains (G. Faubert, comm. pers.).

Les animaux ainsi que les humains peuvent s'infecter à partir de l'eau qui a été contaminée par les fèces contenant les kystes. Il est donc important de localiser les sites infectieux et de vérifier la provenance des sources d'eau potable dans la réserve afin d'éviter la propagation de la maladie. Puisque le kyste demeure infectieux pour environ 30 jours dans l'eau, l'infection peut facilement se répandre dans un territoire possédant un réseau hydrographique bien développé. Dans ce cas, nos résultats préliminaires démontrent que le secteur Launière, où on a remarqué une positivité plus importante chez les castors, pourrait être la source de l'infection parasitaire. Il est possible que l'infection se développe à d'autres secteurs de la réserve à la suite de la migration naturelle des castors.

Il serait donc souhaitable de faire bouillir l'eau avant de l'utiliser pour la consommation. Un système de filtration dans le traitement de l'eau potable est aussi une barrière efficace contre le parasite.

Les données préliminaires obtenues dans le cadre de cette étude feront l'objet d'une analyse plus approfondie par le Dr Gaétan Faubert de l'Institut de Parasitologie de l'Université McGill. Les résultats seront publiés dans un journal scientifique.

## 6. PROPOSITIONS DE GESTION ET CONCLUSION

Les deux premières années d'étude sur la population de castors de la réserve faunique des Laurentides ont permis d'obtenir des données de base concernant la structure, la productivité et le niveau de cette population. Ces données étant limitées dans le temps et ne disposant pas d'une aire-témoin en 1985-86 concernant le piégeage commercial, nous ne pouvons pas attribuer avec certitude les tendances observées dans la population (structure d'âge, courbe de survie, productivité) à l'effet du piégeage. A la lumière des résultats obtenus, il semble que le piégeage n'ait pas eu d'impact notable sur la dynamique de la population. Les changements notés tels que la diminution de la densité et l'augmentation de la productivité pourraient, eux, être attribués à l'effet de l'exploitation.

### 6.1 Général

Les niveaux d'exploitation fixés jusqu'à maintenant semblent acceptables, étant en-deça du taux de recrutement. Cependant, il s'avère important de faire un certain suivi de la population de castors de la réserve faunique des Laurentides au cours des prochaines années afin de déceler tout changement biologique notable dans cette population. Caughley (1977) propose deux stratégies d'approche pour gérer des populations d'animaux à fourrure: la stratégie de la moyenne (mean strategy) et la stratégie de suivi (tracking strategy). La première consiste à retirer un nombre moyen d'individus par année sans considérer les variations subies par la population. Son plus grand désavantage est de sur-exploiter la population lorsque sa densité est faible. La stratégie de suivi consiste à ajuster le taux d'exploitation annuellement selon le taux d'accroissement de la population. La stratégie de la moyenne est économiquement plus avantageuse et est plus appropriée lorsque la population n'est pas soumise à des fluctuations importantes et que le temps moyen entre ces fluctuations n'est pas trop long; la stratégie de suivi est plus sûre, particulièrement

quand les connaissances sur l'espèce et son environnement sont limitées (Caughley 1977). Bailey (1981) a mentionné que les périodes d'abondance et de rareté des populations de castors, en Alaska, avaient fluctué sur une base de 20 ans. Ces populations de castors auraient décliné à la suite d'un tremblement de terre. Des feux de forêt et le broutage du peuplier faux-tremble *(Populus tremuloides)* par une population élevée d'orignal en auraient par la suite limité la densité. De plus, Caughley (1977) mentionnait que dans le cas d'un nouveau programme d'exploitation, la stratégie de la moyenne ne devrait pas être employée à moins d'être basée sur des informations considérables; une stratégie de suivi est appropriée jusqu'à l'obtention de données suffisantes permettant de choisir une des deux approches.

La stratégie de la moyenne requiert un degré de stabilité dans les populations (Caughley 1977). La réserve faunique des Laurentides ne semble pas présenter de variations au cours des années au niveau de l'habitat du castor. L'exploitation forestière s'y pratiquant peut favoriser la régénération d'espèces préférentielles telles que le peuplier faux-tremble. Nous ne possédons pas de données permettant de vérifier s'il existe des fluctuations dans les populations de castors de la réserve faunique des Laurentides. Cependant, comme la stratégie de suivi requiert beaucoup d'énergie et que le taux d'exploitation exercé jusqu'à maintenent ne semble pas mettre en danger cette population, le recours à la stratégie de la moyenne serait plus approprié.

### 6.2 Indices de la population

Comme l'exploitation de cette population en est à ses débuts, il s'avère essentiel de se munir d'outils permettant de mesurer le taux d'exploitation et l'impact exercé sur la population. L'acquisition des données sur l'effort de piégeage et le succès de capture devrait être réalisée à chaque année. Ces données pourraient être compilées à l'aide du "Carnet du trappeur", ou pourraient être obtenues auprès de chaque trappeur (par des fiches à compléter) par un bilan saisonnier du nombre de jours et de pièges utilisés

pour piéger le castor. Toute déviation du succès de capture en fonction de l'effort de piégeage permettrait de mesurer le niveau d'exploitation. Par exemple, ces informations devraient être répertoriées sur un graphique à chaque année (figure 13). Si le succès de capture augmente pour un même effort de piégeage (courbe B) ou demeure constant (courbe A), c'est que le niveau d'exploitation est acceptable. Dans ce cas, les quotas peuvent demeurer les mêmes. Par contre, si le succès de capture diminue pour un même effort de piégeage (courbe C), c'est qu'il y a une diminution des effectifs de la population ou sur-exploitation. Dans ce cas, il s'avère important d'acquérir des données au niveau de l'habitat et/ou de la population permettant d'expliquer le déclin. Au niveau de l'habitat, il faut estimer des paramètres tels que: coupes forestières importantes, sur-utilisation de la nourriture disponible par le castor, catastrophe naturelle. Au niveau de la population, il faut estimer les paramètres concernant la reproduction (nombre de traces placentaires, pourcentage de femelles gestantes, âge à la première reproduction), la structure d'âge (courbes de survie, moyenne des âges), la densité et la taille des colonies (si possible à évaluer).

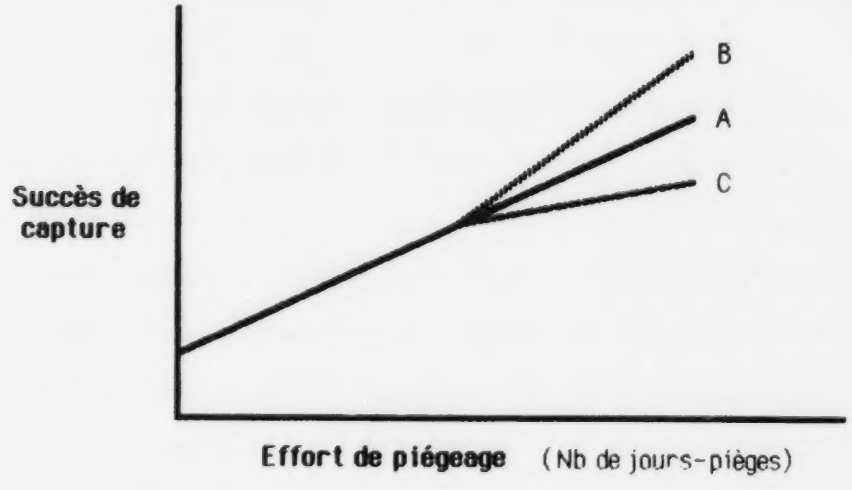


Figure 13. Courbes du succès de capture en fonction de l'effort de piégeage.

Dixon (1981) énumère 5 facteurs à considérer en guise d'indicateurs du statut de la population. Ces derniers sont: 1) pourcentage de femelles gestantes, 2) tendance des indices de la densité de la population, 3) changements du pourcentage d'une espèce dans la récolte par rapport aux autres espèces récoltées, 4) changements de la forme de la courbe de survie et 5) mesure du taux de croissance de la population. Les facteurs 1), 2) et 4) peuvent être considérés dans le cadre de cette étude. Les facteurs 3) et 5) ne peuvent être appliqués, ne rencontrant pas les exigences requises ou faute de données.

Le deuxième facteur concerne la tendance des indices de la densité de la population. Dixon (1981) mentionne qu'un indice de la densité de la population est utile pour comparer une population à une autre, ou une population d'année en année. Les données relatives à la densité de la population de la réserve indiquaient une diminution significative de la densité, de 1.53 à 0.96 colonie/10km$^2$, de la première à la deuxième année. Concernant le facteur traitant des indices de la population, Dixon (1981) mentionne que le nombre de captures par unité d'effort de piégeage constitue l'un des meilleurs indices concernant la densité de la population parce qu'il est aisé de se procurer les données. Conséquemment, l'analyse des données obtenues à partir du "carnet du trappeur" pourrait fournir des indices de la densité.

### 6.3 Pourcentage de femelles gestantes

Concernant le pourcentage de femelles gestantes, Dixon (1981) mentionne que lorsqu'une population diminue, il y a une augmentation dans le nombre de femelles gestantes résultant d'une diminution de la compétition. Ceci peut aussi diminuer l'âge à la première reproduction. A mesure que la densité continue de diminuer (sur-exploitation ou autre facteur), il y aura une baisse du pourcentage de femelles gestantes, car la possibilité de trouver un mâle est réduite (Dixon 1981). Une vérification périodique du pourcentage de femelles gestantes par classe d'âge, avec une taille-échantillon assez grande et similaire d'année en année, devrait permettre de détecter des changements importants dans le statut de la population (Dixon 1981).

Nos résultats montraient que le pourcentage de femelles gestantes par classe d'âge était similaire d'une année à l'autre: de 81.1% à 80.5% pour les femelles de 3.5 et plus, de 58.1% à 53.0% pour celles de 2.5 et plus, de 40.7% à 41.6% pour les femelles de 1.5 et plus. Les femelles de 1.5 an ont montré peu de variation (de 3.0% à 4.0%), celles de 2.5 ans ayant passé de 24% à 8.0% en 1985. La faible taille-échantillon pour ces deux dernières classes d'âge ne permettait pas d'envisager un changement notable.

### 6.4 Courbe de survie et reproduction

Le dernier facteur pouvant s'appliquer aux données disponibles concerne les changements dans la forme de la courbe de survie. Ainsi, un changement significatif dans la forme de cette courbe peut indiquer un changement dans le statut de la population. Une augmentation de la convexité, sans déclin dans le nombre des classes d'âge représentées, indique l'état d'une population croissante. Une augmentation de la pente et une réduction de l'âge de la classe la plus vieille pourraient indiquer l'état d'une population décroissante; dans ce cas, une surveillance plus intensive est requise (Dixon 1981). D'autres combinaisons dans le changement de la courbe de survie et de l'âge maximal peuvent être difficiles à interpréter, d'où la nécessité de considérer les données concernant la reproduction (Dixon 1981). D'après les résultats obtenus dans la présente étude, il ne semble pas y avoir de changements importants dans la forme de la courbe de survie. L'exploitation semblerait avoir causé peu d'effets à ce niveau.

Il semble que les quotas fixés jusqu'à maintenant aient permis un taux d'exploitation acceptable de la population de castors de la réserve des Laurentides. En effet, nous avons évalué un recrutement autour de 32% (cf piégeage scientifique) et un taux d'exploitation de 12% à 19%, il semble que la limite soit acceptable.

La productivité est passée de 1.53 trace placentaire à 2.15 en moyenne pour les femelles de 2.5 ans et plus, de la première à la deuxième année. Ceci constitue une augmentation de 41%. Cependant, la densité a diminué de 37%, passant de 1.53 colonie/10 $km^2$ en 1984 à 0.96 colonie/10 $km^2$ en 1985.

Lorsque l'acquisition de données sur la population sera requise, la taille-échantillon minimale, à un seuil de probabilité de 0.05 et une erreur relative de 20%, pour évaluer le nombre moyen des traces placentaires devrait se situer autour de 190 échantillons si on inclut les femelles âgées de 1.5 an et plus (calculé à partir d'une moyenne de 1.64 et d'un écart-type (s) de 2.307) ou autour de 123 échantillons pour les femelles de 2.5 ans et plus (calculé à partir d'une moyenne de 2.152 et d'un écart-type (s) de 2.438). La taille-échantillon minimale pour l'estimation du pourcentage de femelles gestantes, à un seuil de probabilité de 0.05 et une erreur relative de 10%, serait de 93 échantillons pour les femelles de 1.5 an et plus (pour obtenir 41% environ) ou de 95 échantillons pour les femelles de 2.5 ans et plus (pour obtenir 56% environ). La taille-échantillon totale (c'est-à-dire incluant tous les âges et les 2 sexes) devrait se situer autour de celles obtenues lors de chacune des deux années, environ 400 carcasses, puisque nous avons pu recueillir 91 femelles âgées de 1.5 an et plus en 1984-85 et 89 en 1985-86. L'estimation de la densité des colonies de castors devrait comporter une aire-témoin comme le parc de la Jacques-Cartier, par exemple.

La taille moyenne des colonies serait un paramètre à évaluer mais il semble que cette donnée ne soit pas récoltable facilement dans la réserve.

La proportion des jeunes de l'année dans l'échantillon (castors piégés) pourrait fournir des indices quant au recrutement, malgré la sélectivité des méthodes de piégeage. Ce paramètre pourrait être facilement disponible par la mesure des peaux ou par un rapport des trappeurs. Cette étude a permis de recueillir de 19% à 24% de jeunes de l'année, données de base pour comparaisons ultérieures.

## 6.5 Conclusion

Le piégeage scientifique et les inventaires aériens dans le parc (inexploité) et la réserve (exploitée, 1 castor/colonie) ont permis de tirer certaines conclusions. Après la première année d'exploitation dans la réserve, la taille des colonies, la structure d'âge et la composition des colonies n'ont pas varié. Cependant, il y a eu une diminution significative dans la densité des colonies de castors dans la réserve. Il semble que les castors restant après l'exploitation se soient regroupés en un nombre moindre de colonies (recherche de partenaires); ceci pourrait suggérer que les castors vivant dans des habitats moins favorables aient migré vers des habitats plus favorables. Alors, ce niveau d'exploitation pourrait permettre l'amélioration de la qualité générale de l'habitat en permettant aux zones inhabitées de se régénérer, et ceci pourrait être bénéfique pour la population. On pourrait ainsi prédire l'augmentation de la productivité des femelles survivant après l'exploitation.

L'analyse des carcasses a permis d'évaluer les impacts d'une seule année de piégeage sur la structure et la reproduction de la population de castors de la réserve. Il n'y a pas eu de changement dans le rapport des sexes, dans le rapport des âges, dans la moyenne d'âge, de réduction de l'âge à la première reproduction, ni une plus grande contribution de la part des jeunes femelles à la productivité. L'analyse de la stucture d'âge indiquait une sous-représentation des jeunes de l'année dans la récolte, mais ceci n'influençait pas les résultats (Brunelle 1977). La moyenne des traces placentaires des femelles gestantes a augmenté de façon significative de 1984-85 à 1985-86. La plus grande augmentation dans la fécondité est survenue chez les femelles plus âgées, sans changement dans le pourcentage (par classe d'âge) des femelles gestantes (Brunelle 1987). Ceci corrobore l'hypothèse attestant que la reproduction, chez le castor, est dépendante de la densité (Payne 1984b, c). En conséquence, la population pourra réajuster son taux de reproduction en augmentant la proportion de femelles gestantes et la fécondité des jeunes femelles (ajustements à long terme) (Brunelle 1987).

Les résultats de l'étude dans l'ensemble ont aidé à déterminer non seulement les impacts du piégeage mais aussi leur mécanisme. Soumis à un niveau d'exploitation de 1 castor/colonie, le nombre de colonies a diminué conduisant à une plus grande production de traces placentaires par femelle (après 1 année). Il semble que cette réponse de la population, dépendante de la densité, reflète un regroupement des castors dans des colonies situées dans les meilleurs habitats. De ceci, on pourrait prédire des changements ultérieurs dans les caractéristiques reproductrices de la population exploitée.

Si le taux d'exploitation est augmenté et que la qualité de l'habitat n'est pas détériorée, on pourrait prédire que la population réagirait de façon classique par l'augmentation de la fécondité chez les jeunes femelles; la moyenne d'âge de la population devrait diminuer. Si le piégeage est excessif et se situe au-dessus du taux d'exploitation maximum soutenu, le premier signe devrait être une augmentation de l'effort de piégeage qui serait probablement reflété par une diminution de la récolte. Si, d'un autre côté, l'habitat se détériorait, la fécondité de toutes les classes d'âge devrait diminuer et la population devrait vieillir avant qu'une diminution de la récolte ne soit ne soit décelée.

En termes d'études futures et d'aménagement de cette population, il serait utile de suivre la fécondité de cette population. Maintenant qu'on peut présumer que le rapport des sexes demeurera inchangé par le piégeage, seulement les données générales sur la récolte et le tractus génital des femelles avec la tête pourraient être requises. Si les mesures du taux de reproduction indiquaient le début d'une détérioration de l'habitat, il serait nécessaire de réaliser un inventaire aérien des aires observées dans cette étude pour s'assurer que les aires à proximité des vieilles colonies ne se régénèrent pas et que de nouveaux habitats ne sont pas disponibles. Si, en effet, la population causait une détérioration de l'habitat, il serait recommandable

d'augmenter la pression de piégeage pour réduire la population. Si le piégeage futur cause un lent rajeunissement de la population et une forte reproduction chez les jeunes femelles qui ensuite s'arrête, ceci sera un signe de sur-exploitation; le taux d'exploitation devra alors être diminué.

L'outil de base demeure l'évaluation annuelle du succès de capture en fonction de l'effort de piégeage. Cet indice pourrait permettre de déceler des changements au niveau de la densité de la population. De même l'évaluation de la proportion de castors capturés par rapport aux autres espèces pourrait fournir des indices de densité quoique l'application d'un quota minimal pourrait biaiser les observations.

Le taux de capture a diminué au niveau des T.P. (6%) et au niveau des U.P. (13%). Ces variations doivent être considérées avec le pourcentage d'utilisation des différents territoires. L'exploitation dans la forêt boréale serait à surveiller de façon plus vigilante car ce secteur semble plus vulnérable à cause des faibles densités de castors.

Actuellement, il semble que la population ait été exploitée en-dessous du taux d'exploitation maximum soutenu. Ceci nous porte à croire qu'un quota de 1 castor/ colonie dans les régions du sud du Québec est un excellent point de départ pour l'aménagement d'une population. Il semble donc que le M.L.C.P. puisse recourir à une stratégie de la moyenne pour l'exploitation de la population de castors de la réserve faunique des Laurentides.

La clientèle piégeant dans la réserve faunique des Laurentides peut acquérir de l'expérience avec le temps et/ou la proportion des utilisateurs actifs pourrait augmenter, ce qui augmenterait la pression de piégeage. Cette variante devra donc être prise en considération lors des mesures de gestion. L'évaluation de l'effort de piégeage en fonction du succès de capture pourrait être séparé en fonction des trappeurs expérimentés et non expérimentés.

## 7. RECOMMANDATIONS

Voici quelques recommandations permettant d'assurer la gestion de la population de castors de la réserve faunique des Laurentides.

1. Conserver les quotas actuels.

2. Acquérir régulièrement les données concernant les efforts de piégeage et le succès de capture et en établir les courbes.

3. Si le succès de capture se maintient pour un même effort de piégeage, conserver les quotas établis.

4. Si le succès de capture a diminué pour un même effort de piégeage, Estimer les paramètres ayant pu causer la diminution de la population.

   a) Estimer les paramètres de l'habitat (coupe forestière intensive, sur-utilisation de la nourriture disponible par les castors, catastrophe naturelle).

   et/ou

   b) Estimer les paramètres biologiques de la population tels que: nombre moyen de traces placentaires, pourcentage de femelles gestantes selon les classes d'âge (1.5 an, 2.5 ans, ≥1.5 an, ≥2.5 ans et ≥3.5 ans), âge des femelles à la première reproduction, rapport des sexes, densité.

5. Pour la récolte des données biologiques à partir du piégeage commercial: exiger la tête et le tractus génital correspondant, et fournir aux trappeurs des sacs de plastique et des étiquettes indéchirables et indélébiles (carton ciré).

## LITTÉRATURE CITÉE


BAILEY, T. N. 1981. Factors influencing furbearers populations and harvest on the Kenai National Moose Range, Alaska. Pages 249-272 *in* Worldwide Furbearer Conference Proceedings. J. A. Chapman and D. Pursley, Eds. R.R. Donneley & Sons Co., Falls Church, Virginia.

BANFIELD, A.W.F. 1977. Les mammifères du Canada. Les Presses de l'Université Laval et University of Toronto Press, Québec.

BANVILLE, D. 1977. Inventaire aérien des colonies de castors au site du futur réservoir LG-2. Min. Tour. Chasse et Pêche, Dir. rech. faunique, Québec.

BELOVSKI, G. E. 1984. Summer diet optimisation by beaver. Am. Mid. Nat. 111(2): 209-222.

BERGERUD, A. T. et D. R. MILLER. 1977. Population dynamics of Newfoundland beaver. Can. J. Zool. 55: 1480-1492.

BOYCE, M. S. 1974. Beaver population ecology in interior Alaska. Thèse M. Sc., Univ. Alaska, Fairbanks.

_____. 1981a. Beaver life-history responses to exploitation. J. Appl. Ecol. 18: 749-753.

_____. 1981b. Habitat ecology of an unexploited population of beavers in interior Alaska. Pages 155-185 *in* Worldwide Furbearer Conference Proceedings. J. A. Chapman and D. Pursley, Eds. R.R. Donneley & Sons Co., Falls Church, Virginia.

BRENNER, F. J. 1964. Reproduction of the beaver in Crawford County, Pennsylvania. J. Wildl. Manage. 28(4):743-747.

BRUNELLE, J. 1977. Characteristics of two adjacent beaver (*Castor canadensis*) populations in Québec. Thèse M. Sc., Univ. McGill, Montréal.

BUSHER, P. E., R. J. WARNER et S. H. JENKINS. 1983. Foraging behavior of beavers *(Castor canadensis)* in North Dakota. J. Mammal. 64(2):312-314.

CAUGHLEY, G. 1977. Analysis of vertebrate populations. John Wiley & Sons Ltd, Toronto.

COCHRAN, W. G. 1977. Sampling Techniques. John Wiley and Sons Inc., 3rd ed., New York.

DAIGLE, C. 1985. Rapport d'un inventaire aérien du castor--Abitibi-Témisacamingue. Min. Loisir, Chasse et Pêche, Dir. rég. opér., Québec.

FELDMAN, D. et J. GAGNON. 1985. StatView. BrainPower, Inc., Calabasas.

GAUTHIER, O. 1984a. Rapport d'un inventaire aérien du castor--Saguenay-Lac St-Jean (zec Mars-Moulin). Min. Loisir, Chasse et Pêche, Dir. rég. opér. Saguenay-Lac St-Jean, Québec.

GAUTHIER, O. 1984b. Rapport d'un inventaire aérien du castor--Saguenay-Lac St-Jean (zec de la Lièvre). Min. Loisir, Chasse et Pêche, Dir. rég. opér. Saguenay-Lac St-Jean, Québec.

GUAY, D. 1985. Rapport d'un inventaire aérien du castor--Côte-Nord. Min. Loisir, Chasse et Pêche, Dir. rég. opér., Québec.

GRANDTNER, M. M. 1966. La végétation forestière du Québec méridional. Les Presses de l'U. Laval, Québec.

DASMANN, R. F. 1981. Wildlife biology. John Wiley & Sons Ltd. Toronto.

DIXON, K. R. 1981. Data requirements for determining the status of furbearer populations. Pages 1360-1373 *in* Worldwide Furbearer Conference Proceedings. J. A. Chapman and D. Pursley, Eds. R.R. Donneley & Sons Co., Falls Church, Virginia.

DIXON, K. R. et M. C. SWIFT. 1981. The optimal harvesting concept in furbearer management. Pages 1524-1551 *in* Worldwide Furbearer Conference Proceedings. J. A. Chapman and D. Pursley, Eds. R.R. Donneley & Sons Co., Falls Church, Virginia.

FORTIN, C. 1986. Bilan des deux premières années d'exploitation des animaux à fourrure dans la réserve faunique des Laurentides, Min. Loisir, Chasse et Pêche, Dir. rég. de Qué., Québec. (en préparation)

HENRY, D. B. et T. A. BOOKHOUT. 1969. Productivity of beavers in Northeastern Ohio. J. Wildl. Manage. 33(4):927-932.

HILL, E. P. 1982. Beaver. Pages 256-281 *in* Wild mammals of North America. John Hopkins University Press.

_____ et N. S. NOVAKOWSKI. 1984. Beaver management and economics in North America. Acta Zool. Fennica 172:259-262.

HODGDON, H. E. 1978. Social dynamics and behavior within an unexploited beaver *(Castor canadensis)* population. Dissertation Ph. D., Univ. Massachusetts, Amherst.

HODGDON, K. W. 1949. Productivity from placental scars in beavers. J. Wildl. Manage. 13(4):412-414.

JENKINS, S. H. 1981. Problems, progress, and prospects in studies of food selection by beavers. Pages 559-579 *in* Worldwide Furbearer Conference Proceedings. J. A. Chapman and D. Pursley, Eds. R.R. Donneley & Sons Co., Falls Church, Virginia.

LARSON, J. S. 1967. Age structure and sexual maturity within a western Maryland beaver *(Castor canadensis)* population. J. Mammal. 48(3):408-413.

_____. et S. J. KNAPP. 1971. Sexual dimorphism in beaver neutrophils. J. Mammal. 52(1):212-215.

_____. et F. C. Nostrand. 1968. An evaluation of beaver aging techniques. J. Wildl. Manage. 32(1):99-103.

LEEGE, T. A. 1968. Natural movements of beavers in southeastern Idaho. J. Wildl. Manage. 329(4):973-976.

_____ et R. M. WILLIAMS. 1967. Beaver productivity in Idaho. J. Wildl. Manage. 31(2):326-332.

LYONS, P. J. 1979. Productivity and population structure of western Massachusetts beavers. Trans. Northeast Fish Wildl. Conf. 36:176-187.

McGINLEY, M. A. et T. G. WHITHAM. 1985. Central place foraging by beavers *(Castor canadensis)*: a test of foraging predictions and the impact of selecting feeding on the growth form of cottonwoods *(Populus fremonti)*. Oecologia (Berl.) 66:558-562.

MILLER, D. R. 1964. Colored plastic ear markers for beavers. J. Wildl. Manage. 28(4): 859-861.

MINISTERE DU LOISIR, DE LA CHASSE ET DE LA PECHE. 1984. Normes d'inventaire aériens du castor. No. 84-01. Dir. gén. faune, Québec.

MINISTERE DE L'ENERGIE ET DES RESSOURCES. 1974. Synthèse forestière 1:250 000--Unité de gestion (21) Saguenay-Sud, Dir.gén. forêts, Québec.

_____. 1980. Synthèse forestière 1:250 000--Unité de gestion (32) Laurentides, Dir.gén. forêts, Québec.

_____. 1981. Synthèse forestière 1:250 000--Unité de gestion (31) Portneuf, Dir.gén. forêts, Québec.

_____. 1983. Cartes forestières 1:20 000, Dir. gén. forêts, Québec.

NOVAK, M. 1977. Determining the average colony size and composition of beaver families. J. Wildl. Manage. 41(1):751-754.

OUELLET, R. 1977. Une méthode améliorée dans la préparation des incisives $I_1$ des Ongulés. R.R.F. 10. Min. Loisir, Chasse et Pêche, Dir. rech. faunique, Québec. 27pp.

PATENAUDE, F. et J. BOVET. 1984. Self-grooming and social grooming in the North American beaver, *Castor canadensis*. Can. J. Zool. 62:1872-1878.

PAYNE, N. F. 1980. Trapline management of Newfoundland beaver. Wildl. Soc. Bull. 8(2):110-117.

_____. 1982. Colony size, age, and sex structure of Newfoundland beaver. J. Wildl. Manage. 46(3):665-661.

_____. 1984a. Mortality rates of beaver in Newfoundland. J. Wildl. Manage. 48(1):117-128.

_____. 1984b. Population dynamics of beaver in North America. Acta Zool. Fennica 172:263-266.

_____. 1984c. Reproductive rates of beaver in Newfoundland. J. Wildl. Manage. 48(3):912-917.

PILON, C. et C. DAIGLE. 1984. Composition des colonies de castor *(Castor canadensis)* en Abitibi-Témiscamingue. Min. Loisir, Chasse et Pêche, Dir. gén. de l'Abitibi-Témiscamingue, Québec.

PINOWSKI, B. 1983. Foraging behavior of beavers *(Castor canadensis)* in North Dakota. J. Mamm. 64(2):312-314.

ROBERTS, T. H. et D. H. ARNER. 1984. Foods habits of beaver in east-central Mississippi. J. Wildl. Manage. 48(4):1414-1419.

ROBINSON, W. L. et E. G. BOLEN. 1984. Wildlife ecology and management. Macmillan Publishing Company, New York.

SCHERRER, B. 1984. Biostatistique. Gaétan Morin Ed. Chicoutimi. 850 pp.

SLOUGH, B. G. 1978. Beaver food cache structure and utilization. J. Wildl. Manage. 42(3):644-646.

SVENDSEN, G. E. 1980a. Population parameters and colony composition of beaver *(Castor canadensis)* in southeast Ohio. Am. Midl. Nat. 104(1):47-56.

_____. 1980b. Seasonal change in feeding patterns of beaver in southeastern Ohio. J. Wildl. Manage. 44(1):285-290.

TRAVERSY, N. 1974. Inventaire aérien du castor-octobre 1973. Min. Tour. Chasse et Pêche, Serv. faune du Québec, Québec.

_____. et R. McNICOLL. 1976. Dynamique d'une population de castors à la Baie James. Min. Tour. Chasse et Pêche, Serv. faune, Québec.

VAN NOSTRAND, F. C. et B. STEPHENSON. 1964. Age determination for beavers by tooth development. J. Wildl. Manage. 28(3):430-434.

WIGLEY, T. B., T. H. ROBERTS et D. H. ARNER. 1983. Reproductive characteristics of beavers in Mississippi. J. Wildl. Manage. 47(4):1172-1177.

## APPENDICE

Tableau 24. Taille des colonies avant et après observations sur les sites étudiés dans le parc de la Jacques-Cartier, automne 1984.

| No. colonie | Lieu | Taille de la colonie avant obs. | Taille de la colonie après obs. |
|---|---|---|---|
| 1 | Lac Chartier | 3 | 3 |
| 2 | Lac Lanoraye | 5 | 5 |
| 3 | Lac Des Alliés I | 6 | 7 |
| 4 | Lac Des Alliés I | 1 | 3 |
| 5 | Lac Des Alliés I | 4 | 6 |
| 6 | Lac Des Alliés II | 6 | 6 |
| 7 | Lac Fossambault | 2 | 2 |
| 8 | Lac Marguerite | 3 | 3 |
| 9 | Lac Ruban | 4 | 4 |
| 10 | Petit Lac à l'Épaule | 3 | 3 |
| 11 | Étang "Castor" | 3 | 3 |
| 12 | Lac Guay | 2 | 2 |
| | | $\bar{X}$ = 3.5 | $\bar{X}$ = 3.9 |
| | | $s^2$ = 2.46 | $s^2$ = 2.82 |

Tableau 25. Taille des colonies, avant et après observations, sur les sites étudiés dans le secteur Launière à l'été 1985.

| LIEU | Taille de la colonie avant obs. | Taille de la colonie après obs. |
|---|---|---|
| Lac Anouk** | 2 | 5 |
| Lac Beauséjour | 3 | 3 |
| Lac Chagnon** | 3 | 5 |
| Lac Cistera * | 5 | 5 |
| Lac Launière | 3 | 3 |
| Lac Pomart | 2 | 1 |
| | $\bar{X}$ = 3.0 | $\bar{X}$ = 3.7 |
| | $s^2$ = 1.21 | $s^2$ = 2.66 |

* colonie n'ayant pas été observée

** colonie n'ayant pas été observée mais castors additionnels vus lors de présence sur le terrain

Tableau 26. Taille des colonies, avant et après observations, dans le parc de la Jacques-Cartier à l'été 1985.

| LIEU | Taille de la colonie avant obs. | Taille de la colonie après obs. |
|---|---|---|
| Etang "Poteau" | 6 | 6 |
| Grand Lac à l'Epaule | 3 | 5 |
| Lac Chartier | 2 | 2 |
| Lac Guay | 1 | 2 |
| Lac Lanoraye | 4 | 5 |
| Lac Sautauriski | 3 | 3 |
| | $\bar{X}$ = 3.2 | $\bar{X}$ = 3.8 |
| | $S^2$ = 2.96 | $S^2$ = 2.96 |

Gouvernement du Québec
Ministère du Loisir,
de la Chasse et de la Pêche
**Direction de la gestion des espèces et des habitats**

SP 1239-09-87